

Cultivo da Mangueira

Socioeconomia

Clima

Adubação

Manejo do Solo

Cultivares

Propagação

Plantio

Irrigação

Poda

Floração

Plantas Invasoras

Doenças

Pragas

Colheita e pós-colheita

Mercado

Custos e Rentabilidade

Referências bibliográficas

Glossário

Expediente

Autores

Fotos: Embrapa Semi-Árido



Editor

Maria Aparecida do Carmo Mouco

Copyright © 2004, Embrapa

Autores

Antonio Heriberto de Castro Teixeira

Engo. Agrônomo, Agrometeorologia, M.Sc., Embrapa Semi-Árido

E-mail: heribert@cpatsa.embrapa.br

Carlos Antônio Fernandes Santos

Engo. Agrônomo, Melhoramento Vegetal, Ph.D., Embrapa Semi-Árido

E-mail: casantos@cpatsa.embrapa.br

Clementino Marcos Batista de Faria

Engo. Agrônomo, Fert. de Solo e Adubação, M.Sc., Embrapa Semi-Árido

E-mail: clementi@cpatsa.embrapa.br

Davi José Silva

Engo. Agrônomo, Solos e Nutrição de Plantas, D.Sc., Embrapa Semi-Árido

E-mail: davi@cpatsa.embrapa.br

Flávia Rabelo Barbosa Moreira

Enga. Agrônoma, Entomologia Agrícola, D.Sc., Embrapa Semi-Árido

E-mail: flavia@cpatsa.embrapa.br

João Antonio Silva de Albuquerque

Engo. Agrônomo, Fruticultura, M.Sc., Fone: (87) 9998-2726

E-mail: sac@cpatsa.embrapa.br

João Gomes da Costa

Engo. Agrônomo, Melhoramento Vegetal, M.Sc., Embrapa Semi-Árido

E-mail: jgomes@cpatc.embrapa.br

José Barbosa dos Anjos

Engo. Agrônomo, Mecanização Agrícola, M.Sc., Embrapa Semi-Árido

E-mail: jbanjos@cpatsa.embrapa.br

José Lincoln Pinheiro Araújo

Engo. Agrônomo, Socioeconomia, D.Sc., Embrapa Semi-Árido

E-mail: lincoln@cpatsa.embrapa.br

José Maria Pinto

Engo. Agrícola, Irrigação e Drenagem, D.Sc., Embrapa Semi-Árido

E-mail: jmpinto@cpatsa.embrapa.br

José Moacir Pinheiro Lima Filho

Engo. Agrônomo, Fisiologia Vegetal, D.Sc., Embrapa Semi-Árido

E-mail: moacir@cpatsa.embrapa.br

José Monteiro Soares

Engo. Agrônomo, Irrigação e Drenagem, M.Sc., Embrapa Semi-Árido

E-mail: monteiro@cpatsa.embrapa.br

Joston Simão de Assis

Engo. Agrônomo, Fisiologia Vegetal, Ph.D., Embrapa Semi-Árido

E-mail: joston@cpatsa.embrapa.br

Lázaro Eurípedes Paiva

Engo. Agrônomo, Fruticultura, Ph.D., Embrapa Semi-Árido

E-mail: plazaro@cpatsa.embrapa.br

Luis Henrique Bassoi

Engo. Agrônomo, Física do Solo, D.Sc., Embrapa Semi-Árido

E-mail: lhbassoi@cpatsa.embrapa.br

Maria Aparecida do C. Mouco

Enga. Agrônoma, Fisiologia Vegetal, M.Sc.; Embrapa Semi-Árido

E-mail: maria@cpatsa.embrapa.br

Maria Sonia Lopes da Silva

Enga. Agrônoma, Manejo e Conservação do Solo, D.Sc, Embrapa Semi-Árido

E-mail: sonia@cpatsa.embrapa.br

Pedro Carlos Gama da Silva

Engo. Agrônomo, Economia Agrícola, Ph.D., Embrapa Semi-Árido

E-mail: pgama@cpatsa.embrapa.br

Rebert Coelho Correia

Engo. Agrônomo, Socioeconomia, M.Sc., Embrapa Semi-Árido

E-mail: rebert@cpatsa.embrapa.br

Normando José Alves da Silva

Engo. Agrônomo, Syngenta Proteção de Cultivos Uda.,

E-mail: [normando. silva@syngenta.com](mailto:normando.silva@syngenta.com)

Selma Cavalcanti Cruz de Holanda Tavares

Enga. Agrônoma, Fitopatologia, M.Sc., Embrapa Semi-Árido

E-mail: sac@cpatsa.embrapa.br

Tâmara Cláudia de Araújo Gomes

Enga. Agrônoma, Manejo de Solos, M.Sc., Embrapa Semi-Árido

E-mail: tamara@cpatc.embrapa.br

Socioeconomia

O cultivo da manga no Brasil e no semi-árido nordestino

A importância econômica e social da mangueira na região semi-árida

Organização e coordenação setorial

A exploração da manga no Brasil, historicamente, foi feita em moldes extensivos, sendo comum o plantio em áreas esparsas, nos quintais e fundos de vales das pequenas propriedades, formando bosques subespontâneos, e tradicionalmente cultivados nas diversas localidades. No Brasil, ainda predominam as variedades locais do tipo "Bourbon", "Rosa", "Espada", "Coqueiro", "Ouro", entre várias outras, entretanto, nos últimos anos, esse quadro está mudando com a implantação de grandes áreas com novas variedades de manga de comprovada aceitação pelo mercado externo.

O cultivo da mangueira no Brasil, portanto, pode ser dividido em duas fases distintas: a primeira, teve como característica principal os plantios de forma extensiva, com variedades locais e pouco ou nenhum uso de tecnologias; e a segunda, caracterizada pelo elevado nível tecnológico, como irrigação, indução floral e variedades melhoradas.

A expansão da mangicultura tem ocorrido principalmente no estado de São Paulo, de onde foram difundidas as novas variedades de manga para o restante do país, e nos pólos de agricultura irrigada do Nordeste. Nesta região, a incorporação de plantios tecnificados, principalmente no Vale do São Francisco, que abrange os estados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, e em outras áreas irrigadas como as dos Vales do Jaguaribe, Açu-Mossoró e Parnaíba situadas nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí, respectivamente. Portanto, é na região semi-árida nordestina onde foram implementados vários empreendimentos, com plantios comerciais de variedades demandadas pelo mercado externo. Em todas essas áreas, o cultivo da manga chamada "tipo exportação" encontra-se em fase de franca expansão, tendo como base as cultivares "Tommy Atkins" e "Haden", entre outras.

A mangicultura na região semi-árida destaca-se no cenário nacional, não apenas pela expansão da área cultivada e do volume de produção, mas, principalmente, pelos altos rendimentos alcançados e qualidade da manga produzida. Seguindo as tendências de consumo do mercado mundial de suprimento de frutas frescas, a região inclina-se, atualmente, para produção de manga de acordo com as normas de controle de segurança nos sistemas de produção preconizadas pelas legislações nacional e internacional.

Cada vez estão sendo levados em consideração os novos requerimentos dos mercados que impõe um novo conteúdo de qualidade dos alimentos, incorporando as preocupações dos consumidores com a forma como eles são produzidos e a exigência de critérios de certificação do produto, levando em consideração o local de produção e os aspectos da ética ambiental e social. Nesse sentido, há uma tendência para o crescimento da produção de manga certificada, com a adoção da Produção Integrada de Frutas - PIF, entre outras formas de rastreamento e de regulação da cadeia de produção, assim como para produção de manga orgânica.

O cultivo da manga no Brasil e no semi-árido nordestino

O processo de expansão da cultura da manga no Brasil ocorre principalmente a partir de meados dos anos 80 e se estende por toda década de 90. A produção brasileira de manga (em geral), segundo os dados da Produção Agrícola Municipal (PAM), do IBGE, revela um

crescimento da produção da ordem de 38,23 % no período de 1990 a 2000. De um total de 1.557 milhões de frutos colhidos (equivalente a 389 mil toneladas) [1] em 1990, depois de seguidos anos (1991 e 1992) de desempenho estagnacionista, observou-se uma pequena recuperação a partir de 1993, quando o volume produzido ascendeu, gradativamente, do patamar de 1.610 milhões de frutos (402 mil toneladas) para 2.153 milhões de frutos (538 mil toneladas), em 2000.

No Brasil, a manga é cultivada em todas as regiões fisiográficas, com destaque para o Sudeste e para o Nordeste. Os dados da Tabela 1 revelam um crescimento da área cultivada de manga nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul, em detrimento das regiões Norte e Centro-Oeste que apresentaram uma produção decrescente na década de 90. A região Sudeste, que em 2000 detinha 42,42 % da área plantada com manga no país, revelou um crescimento 23,17 % da área cultivada no período de 1990 a 2000. Nessa região destaca-se o estado de São Paulo com uma participação 31,46 % da área cultivada nacional.

No Nordeste, a manga é cultivada em todos os estados, em particular nas áreas irrigadas da região semi-árida, que apresentam excelentes condições para o desenvolvimento da cultura e obtenção de elevada produtividade e qualidade de frutos. Em 2000, a área cultivada de manga, na região nordestina, representou 51,66% da área cultivada total brasileira e revelou um crescimento da ordem 104,65 % no período compreendido entre os anos de 1990 e 2000 (Tabela 1). As principais áreas cultivadas de manga estão localizadas nos estados da Bahia, Pernambuco e Ceará, que participaram, respectivamente, com 38,54 %, 18,17 % e 12,14 % do total da região nordestina.

Tabela 1. Evolução da área plantada de manga no Brasil, por região, período 1990-2000

Região/Ano	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Norte	1785	1803	1902	2065	1968	2004	2027	1464	1505	1437	1572
Nordeste	17122	17261	19590	21339	25252	24776	26960	29980	32366	33049	35186
Sudeste	23024	25335	26485	28044	28280	28302	31098	31298	31191	26409	28893
Sul	412	420	445	441	525	519	531	500	564	634	770
Centro-Oeste	3202	2442	893	2377	2039	1559	1810	1890	2046	2055	1686
Brasil	45545	47261	49315	54266	58064	57160	62426	65130	67672	63584	68107

Fonte: IBGE/Produção Agrícola Municipal

No Censo Frutícola, realizado pela Codevasf, em 2001, foram levantados 32,3 mil hectares com mangueiras na região Nordeste, dos quais 23,7 mil hectares, ou seja, 73,41 %, sendo cultivados com variedades melhoradas, onde a Tommy Atkins responde por uma área de 20,2 mil hectares. Aqui vale ressaltar que essas novas áreas implantadas na região ainda não se encontram em plena produção. Quando se analisam os estágios produtivos revelados no referido Censo, verifica-se que 67,00 % de toda área cultivada, ainda encontra-se em formação ou em fase de produção crescente.

A especialização da região na produção de manga teve seu impulso inicial na perspectiva de ocupação do mercado externo, mas o mercado nacional ainda absorve a maior parcela da produção. A existência de um mercado interno de grande dimensão confere ao setor uma relativa autonomia na organização do processo de produção. A complementaridade do mercado doméstico tem uma grande importância para as atividades exportadoras, seja como amortizador das instabilidades do mercado internacional, seja absorvendo os produtos que não atendem aos critérios de qualidade exigidos por este mercado.

A importância econômica e social da mangueira na região semi-árida

A cultura da manga reveste-se de especial importância econômica e social, na medida em que envolve um grande volume anual de negócios voltados para os mercados interno e externo, e destaca-se entre as culturas irrigadas da região como a que, embora não apresente um elevado coeficiente de geração de empregos diretos, quando comparado com outras fruteiras, mas confere oportunidades de ocupações que se traduzem em empregos indiretos.

A produção manga voltada para o mercado de produtos de qualidade passa a exigir, cada vez mais, novas tecnologias, mão-de-obra qualificada e serviços especializados, tanto no processo produtivo, quanto nas atividades pós-colheita (embalagem, empacotamento e classificação). Todo esse processo tem sido acompanhado por mudanças caracterizadas por um conjunto de inovações, na organização da produção e do trabalho, dando origem às diversas formas de relações contratuais, que se manifestam sob forma de prestação de serviços. Esta dinâmica passou a envolver um grande contingente de trabalhadores qualificados, um número significativo de técnicos e firmas, entre outros profissionais especializados, vinculados a essas empresas ou prestando serviços por conta própria. Tratam-se de novos atores sociais, que ao lado dos fruticultores, devem ser considerados como essenciais ao setor produtivo.

Cabe ressaltar que a mangueira é cultivada por diferentes estratos de produtores, com uma participação significativa dos pequenos, que ainda produzem de forma extensiva as variedades locais ou primitivas e, principalmente, dos pequenos fruticultores dos projetos públicos de irrigação, que plantam as variedades do "tipo exportação". Trata-se de uma grande massa de pequenos produtores com grande capacidade de abastecimento do mercado doméstico e baixo potencial de inserção no mercado externo.

A participação da pequena produção na cadeia produtiva da manga está intimamente relacionada ao abastecimento doméstico e à construção e ampliação de um circuito regional de produção-distribuição-consumo de frutas, ligado ao pequeno varejo tradicional das feiras e quitandas das cidades do Nordeste e Norte do País. Trata-se de um circuito regido por acordos e contratos informais, que se desenvolve paralelamente aos formados por estruturas integradas, organizados em redes de caráter nacional, patrocinados pelas grandes empresas produtoras de frutas, cooperativas, atacadistas, quase sempre pautados em relações contratuais bem definidas, entre esses distintos agentes das cadeias produtivas.

Conforme pode ser observado na Tabela 2, o estrato de produtores que cultiva até três hectares com mangueiras, representa 86,66 % dos mangicultores do Nordeste, mas só respondem por cerca de 28,08 % da área cultivada na região. A maior parte da produção está concentrada nos estabelecimentos dos médios e grandes produtores instalados nos projetos públicos ou nas propriedades privadas dos pólos frutícolas situados na região. Os produtores que cultivam acima de 10 hectares de manga, muito embora representem apenas 3,88 % do total dos produtores do Nordeste, são responsáveis por cerca de 51,18 % de toda área cultivada de manga na região. De fato são as médias e grandes empresas, com melhor inserção no mercado internacional e maior capacidade de absorção de riscos, que se lançam nesses novos empreendimentos.

Organização e coordenação setorial

A organização dos interesses privados nos complexos de frutas tropicais do Nordeste exerceu um papel importante na construção de mecanismos de governança, para solucionar alguns problemas do setor e para melhorar as condições de barganha de seus representados, frente aos principais agentes que coordenam e regulam a cadeia de frutas frescas, principalmente, no mercado internacional.

Tabela 2. Número de produtores por estrato de área cultivada com manga no Nordeste, ano 2001.

Estados	0 a 3 Ha		3 a 10 Ha		10 a 50 Ha		50 a 100 Ha		Mais de 100 Ha	
	Produtor	Área	Produtor	Área	Produtor	Área	Produtor	Área	Produtor	Área
Alagoas	2614	1607,1	21	116	6	148			1	110
Bahia	3452	4102	476	3297,5	132	4040	15	1202,7	9	1497,4
Ceará	117	138,1	8	52	4	72			1	165
Maranhão	33	37	1	8	3	100				
Paraíba	40	48,9	22	124,5	22	434	1	60		
Pernambuco	1211	1473,9	264	1638,2	92	2394,4	7	557	5	627,4
Piauí	172	181,5	27	177,1	14	476,3	4	356	3	374
R.G. Norte	236	247,9	56	344,2	19	523	4	261		
Sergipe	755	600,4	14	116,7	16	436,3			1	140
Total	8819	8692	962	6418,8	336	9320,1	36	2813,8	23	3708,8

Fonte: Codevasf/Censo Frutícola 2001

Por sua capacidade de articular-se com o Estado, participar e manter uma rede de relações com instituições dos setores públicos e privados, associações como Valeexport, Profrutas, Sindifrutas, Associação dos Concessionários do Distrito de Irrigação Platô de Neópolis, constituídas nos principais pólos frutícolas da região, passaram a ocupar espaços estratégicos nos campos políticos e negociais, exercendo um papel importante de coordenação e organização dos interesses locais do setor.

A estratégia de organização dos interesses e de governança setorial sempre foi predominantemente voltada para exportação, envolvendo um número reduzido de grandes produtores e empresários. Entretanto, recentemente, está emergindo um grande contingente de pequenos e médios fruticultores profissionalizados que, além de cumprirem um papel significativo no abastecimento doméstico passam a lutar por espaço no mercado externo. Com esses fruticultores, surgem novas formas de organizações, em torno das galpões de embalagem (*packing house*), que despontam como novas forças sociais no complexo frutícola da região.

Muito embora esses grupos nem sempre consigam desenvolver uma estrutura formal e sólida de representação de interesses, eles prestam relevantes serviços aos produtores associados, facilitando o acesso às inovações tecnológicas, às informações de mercado e às estruturas de comercialização. Tratam-se de iniciativas que começam a tomar corpo na região, cumprindo de forma eficaz as funções comerciais, e, também, se estruturando como verdadeiras redes de cooperação sócio-técnicas. Pressionados pela necessidade de obter escala de produção em épocas bem definidas, para cumprir os contratos com os compradores, a concorrência e competição entre os produtores associados dão lugar ao espírito de cooperação e integração, pelo intercâmbio permanente de informações técnica e comercial.

[1] Essa transformação foi feita com base na relação entre os valores expressos pelo IBGE em número de frutos e as quantidades catalogadas pela FAO em toneladas, proposto Leite et al. (1998). Para o período considerado as conversões entre número de frutos e peso foram feitas na base de 250 gramas / fruto.

Clima

Um dos maiores problemas das regiões semi-áridas é a irregularidade das chuvas, aliada à ocorrência de temperaturas elevadas, ocasionando grandes taxas de deficiência hídrica. O clima da região que compreende o pólo Petrolina-PE/Juazeiro-BA é do tipo BSw^h, segundo a classificação de Köppen. Abaixo são apresentados os parâmetros climáticos considerados importantes para o cultivo comercial da cultura da mangueira.

radiação solar

Temperatura do ar

Umidade do ar

Velocidade do vento

Precipitação pluviométrica

Potencial climático da região do submédio São Francisco

Radiação solar

A radiação solar absorvida pela cultura da mangueira, interfere no seu ciclo vegetativo e no período de desenvolvimento do fruto, sendo de grande importância para o crescimento, floração e frutificação, daí a importância do manejo cultural, principalmente, em plantios muito adensados. Em decorrência do hábito de crescimento vigoroso da árvore, existe, geralmente, uma porcentagem relativamente alta de folhas sombreadas, em comparação com folhas ensolaradas. Dessa forma, grande parte das folhas localizadas no interior da copa recebe baixos níveis de luz, diminuindo a disponibilidade de carboidratos provocando, conseqüentemente, reduções no crescimento e produção. Uma maior penetração da luz na copa, como resultado da realização da poda, pode provocar um aumento significativo na produção e melhoria na coloração dos frutos. Uma maior intensidade de radiação solar incidente promove maiores teores de açúcar e de ácido ascórbico nos frutos. O aumento da quantidade desse ácido tem sido observado em frutos de várias espécies vegetais, expostos diretamente à luz do Sol, durante os estágios de desenvolvimento, e em plantas que crescem sob altas intensidades de radiação solar.

Temperatura do ar

A temperatura do ar atua no processo de evapotranspiração, devido ao fato de que a radiação solar absorvida pela atmosfera e o calor emitido pela superfície cultivada, elevam a temperatura do ar. O ar aquecido próximo às plantas, transfere energia para a cultura na forma de fluxo de calor sensível, aumentando as taxas evapotranspiratórias. Além disso, a temperatura interfere na atividade fotossintética das plantas, por que este fenômeno envolve reações bioquímicas, cujos catalisadores, as enzimas, são dependentes da temperatura para expressar sua atividade máxima. A faixa de temperatura considerada ideal para o cultivo da mangueira situa-se entre 24°C a 30°C, sendo que valores acima de 48°C limitam a produção. Valores baixos também são limitantes e quando próximos a 0°C por poucas horas, provocam danos severos ou morte das plantas. A distribuição de matéria seca na mangueira é também influenciada pela temperatura. A partição de matéria seca para as raízes é maior sob condições de baixa temperatura, resultando na redução do crescimento da parte aérea. Com o aumento da temperatura, a parte aérea é mais favorecida, culminando em maior crescimento dos ramos e das folhas. A temperatura influencia de forma significativa a seqüência do desenvolvimento

das gemas da mangueira. Na região do Vale do Rio São Francisco, tem sido observado que temperaturas dia/noite de 30°C/25°C, estimulam o crescimento vegetativo, enquanto a combinação 28°C/18°C, que ocorre com mais frequência entre os meses de maio a agosto promove intensa floração. A frutificação e o pegamento dos frutos também são afetados pela temperatura. Temperaturas muito baixas ou elevadas prejudicam a formação do grão de pólen, reduzindo sua viabilidade, além de provocar, altas taxas de partenocarpia (frutos que se desenvolvem sem o embrião), originando frutos pequenos e sem valor comercial.

De maneira geral, não havendo excesso de precipitação pluvial, quanto mais elevada for a temperatura da região, dentro dos limites críticos de cultivo, maior será a concentração de açúcar e menor a acidez nos frutos, favorecendo a qualidade.

Umidade do ar

A umidade do ar durante o ciclo da cultura da mangueira é muito importante, por favorecer o surgimento de doenças fúngicas. Quando altos valores de umidade relativa estão associados a temperaturas elevadas, ocorre uma maior incidência dessas doenças, provocando danos econômicos, podendo, inclusive, inviabilizar a produção comercial de frutos. A concentração de vapor d'água da atmosfera também condiciona a perda de água pelas plantas e conseqüentemente, o processo de evapotranspiração. A diferença entre a pressão do vapor d'água, entre a cultura e o ar vizinho, é um fator determinante para esse processo. Assim, cultivos bem irrigados em regiões semi-áridas, como no caso do Submédio São Francisco, consomem grandes quantidades de água, em virtude da abundância de energia solar e do poder dissecante da atmosfera. Em regiões úmidas, a elevada umidade do ar reduz a demanda evapotranspiratória. Em tais circunstâncias, o ar encontra-se próximo ao ponto de saturação, causando, portanto, um menor consumo hídrico da cultura do que nas regiões áridas.

Velocidade do vento

Existem poucos estudos com relação ao efeito do vento sobre o comportamento da mangueira no Vale do Rio São Francisco, existindo divergências quanto ao efeito sobre o crescimento das plantas, produção e da importância da utilização de quebra ventos. A velocidade do vento é outro parâmetro importante no processo de evapotranspiração. A remoção do vapor d'água depende, em grande parte, do vento e da turbulência do ar. Nesse processo, o ar acima da cultura vai se tornando gradativamente saturado com vapor d'água e se não há reposição de ar seco, a evapotranspiração da cultura decresce.

Precipitação pluviométrica

Em termos de exigências hídricas, a mangueira é muito resistente à seca, graças ao seu sistema radicular que é capaz de atingir grandes profundidades, sobrevivendo até 8 meses sem chuvas, nas regiões onde não é irrigada. As regiões de cultivo incluem áreas onde a ocorrência de baixas precipitações e alta demanda evapotranspiratória, impõem o fornecimento de água através da irrigação. Nessas condições, mesmo irrigada, a mangueira sofre um certo grau de estresse hídrico. O excesso de chuvas, por outro lado, combinado com temperaturas elevadas, torna a cultura muito suscetível a doenças fúngicas e pragas, sendo conveniente que não ocorram precipitações durante todo o período vegetativo. A cultura porém apresenta tolerância à inundação. Um período seco precedendo o florescimento favorece a produção, porém, a cultura requer umidade edáfica do início da frutificação à maturação, o que também influencia na promoção de novo crescimento vegetativo. Portanto, em regiões com baixas taxas de precipitações pluviométricas é recomendável a irrigação com base nos requerimentos de água da cultura.

Potencial climático da região do submédio São Francisco

Nas Figuras 1 a 5 é apresentado o comportamento climático do pólo produtor de manga Petrolina-Juazeiro. Os maiores valores de radiação solar global são registrados no mês de outubro, com 528 cal/cm²/dia e 495 cal/cm²/dia para Petrolina e Juazeiro, respectivamente. Os menores valores são registrados no mês de junho, com 363 cal/cm²/dia e 351 cal/cm²/dia em Petrolina e Juazeiro, respectivamente (Fig. 1).

Com relação à temperatura do ar, em Petrolina, as normais mensais apresentam variações médias de 24,2°C a 28,2°C e em Juazeiro de 24,5°C a 28,6°C. Constata-se uma pequena variabilidade interanual, devida à proximidade da região em relação ao equador terrestre, sendo julho o mês mais frio e novembro o mês mais quente do ano (Fig. 2). Os meses mais úmidos correspondem àqueles do período chuvoso. Nesse período, em Petrolina a umidade relativa do ar varia em média de 66% a 71,5% e em Juazeiro de 61% a 65%. Menores valores acontecem nos meses de setembro e outubro, abaixo de 55% em Petrolina e de 51,5% em Juazeiro, coincidindo com os meses mais quentes do ano. Nestes locais o mês mais úmido é o de abril que corresponde ao fim do período chuvoso e, o mais seco é o de outubro, correspondendo ao final do período seco (Fig. 3). A Figura 4 mostra o comportamento médio anual da velocidade do vento a 2,0 m de altura em relação à superfície do solo. Os valores mais elevados ocorrem no período seco, entre os meses de agosto a outubro, chegando a 256 km/dia em Petrolina e 300 km/dia em Juazeiro, no mês de setembro. Os menores valores ocorrem no período chuvoso apresentando valores médios de 139 km/dia e 164,3 km/dia respectivamente em Petrolina e Juazeiro.

A precipitação pluvial, apresentada na Figura 5, é o elemento meteorológico de maior variabilidade espacial e temporal. Nos últimos 30 anos, em Petrolina, o total anual médio é da ordem de 567 mm, enquanto que em Juazeiro é de 542 mm. O período chuvoso concentra-se entre os meses de novembro e abril, com 90% do total anual. A quadra chuvosa, de janeiro a abril, contribui com 68% do total anual, destacando-se o mês de março e o de agosto como o mais e o menos chuvoso, com totais médios de 136,2 mm e 4,8 mm, respectivamente, em Petrolina e de 139,6 mm e 1,7 mm em Juazeiro.

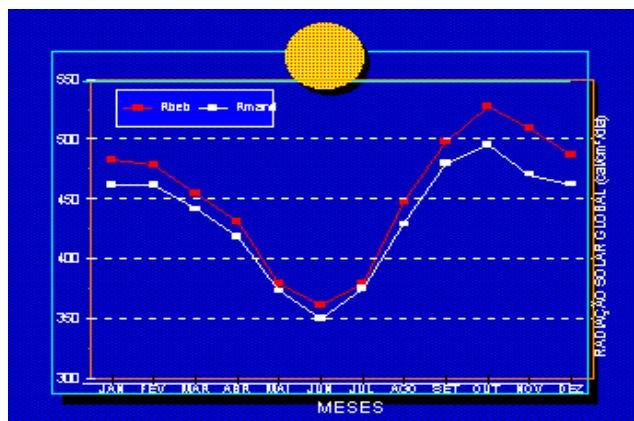


Fig. 1. Radiação solar global em Bebedouro - Petrolina-PE(Rbeb) e Mandacaru - Juazeiro-BA (Rmand).

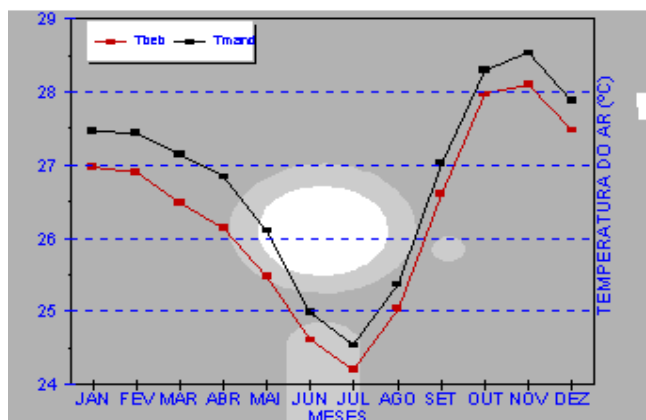


Fig. 2. Temperatura média do ar em Bebedouro - Petrolina-PE (Rbeb) e Mandacaru - Juazeiro-BA (Rmand).

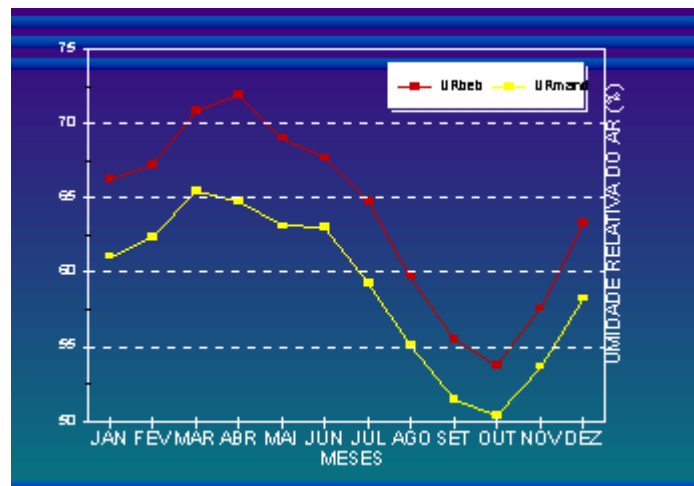


Fig. 3. Umidade relativa média do ar em Bebedouro - Petrolina-PE (Rbeb) (URbeb) e Mandacaru - Juazeiro-BA (Urmand).

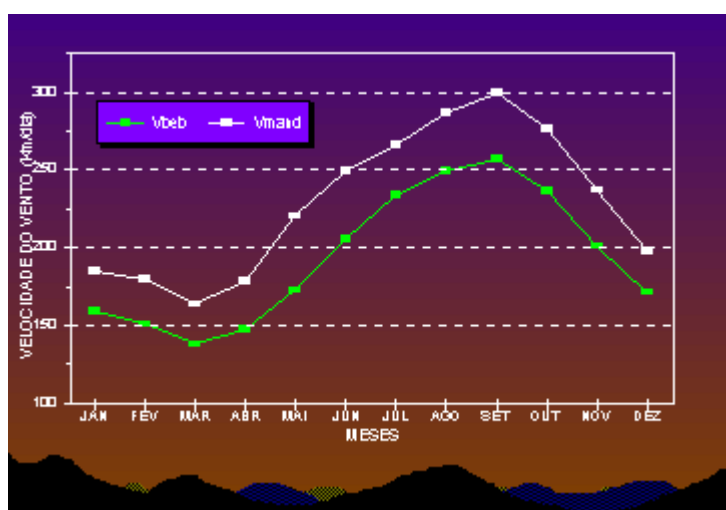


Fig. 4. Velocidade média do vento (2m) em Bebedouro - Petrolina-PE (Vbeb) e Mandacaru - Juazeiro-BA (Vmand)

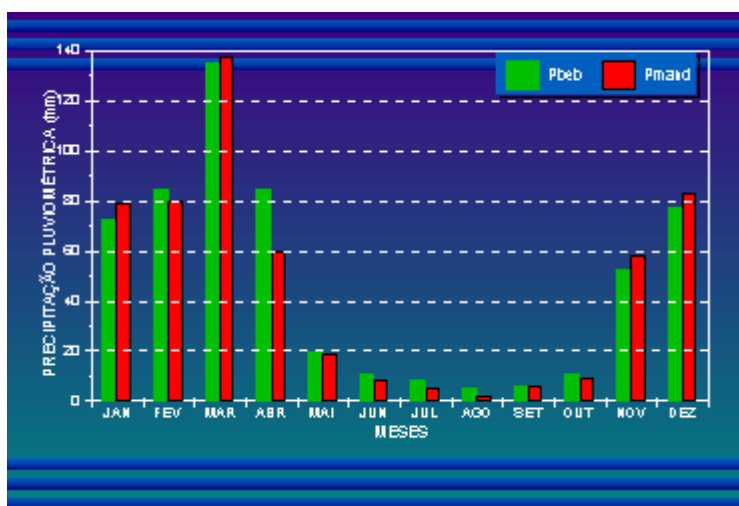


Fig. 5. Precipitação pluviométrica em Bebedouro (Pbeb) e Mandacaru (Pmand).

Nutrição, calagem e adubação

Efeito e funções dos nutrientes na cultura

Amostragem e análise de solo

Amostragem e análise de planta

Calagem

Adubação

Efeito e funções dos nutrientes na cultura

Nitrogênio - O nitrogênio é um dos nutrientes mais importantes para a mangueira e exerce um importante papel na produção e na qualidade dos frutos. Seus efeitos se manifestam principalmente na fase vegetativa da planta e considerando a relação existente entre surtos vegetativos/emissão de gemas florais/frutificação, sua deficiência poderá afetar negativamente a produção. Mangueiras adequadamente nutridas com nitrogênio poderão emitir regularmente brotações que, ao atingirem a maturidade, resultarão em panículas responsáveis pela frutificação. Nitrogênio em excesso pode aumentar a susceptibilidade a desordens fisiológicas, tais como colapso interno, a doenças de pós-colheita, e se for aplicado no momento errado, pode prejudicar o florescimento. Altos teores de nitrogênio podem, ainda, deixar os frutos verdes, ou manchados de verde, o que diminui o seu valor de mercado.

Fósforo - O fósforo é necessário na divisão e crescimento celular da planta. É especialmente importante no desenvolvimento radicular, comprimento da inflorescência, duração da floração, tamanho da folha e maturação do fruto. Influencia positivamente na coloração da casca, uma característica de grande importância para o mercado consumidor.

Potássio - O potássio exerce um importante papel na fotossíntese e produção de amido, na atividade das enzimas e na resistência da planta a doenças. Ele está estreitamente relacionado com a qualidade dos frutos, em particular cor da casca, aroma, tamanho e brix. Influencia ainda a regulação de água na célula, controlando as perdas de água das folhas através da transpiração. É o nutriente mais importante em termos de produção e qualidade de frutos. No entanto, o excesso desse nutriente pode causar desbalanço nos níveis de cálcio e magnésio, causando ainda, queima nas margens e ápice das folhas velhas.

Cálcio - O cálcio, juntamente com o nitrogênio, é um nutriente exigido em grandes quantidades pela mangueira. O cálcio participa do desenvolvimento celular da planta e dos frutos. Ele influencia na firmeza e na vida de prateleira dos frutos. Baixos níveis de cálcio estão associados com o colapso interno. Os períodos críticos para a absorção de cálcio são durante o fluxo pós-colheita e o desenvolvimento inicial dos frutos. O cálcio é melhor absorvido pelo sistema radicular; aplicações foliares de cálcio não tem sido eficientes, uma vez que ele é praticamente imóvel na planta.

Magnésio - Embora o magnésio não seja exigido em grandes quantidades, sua deficiência poderá provocar redução no desenvolvimento, prematura desfolha e, em decorrência, diminuição da produção. Adubações com altas doses de cálcio e de potássio diminuem a absorção de magnésio, motivo pelo qual deve ser verificada, antecipadamente, a relação potássio/cálcio/magnésio

Boro - O boro é importante para a polinização e desenvolvimento de frutos e essencial para a absorção e uso do cálcio. A deficiência de boro resulta em pobre florescimento e polinização, além de frutos de tamanho reduzido. Os sintomas de deficiência são mais visíveis durante o florescimento, produzindo inflorescências deformadas, brotações de tamanho reduzido, com folhas pequenas e coriáceas. Poderá ocorrer ainda redução significativa em termos de

produção, uma vez que a gema terminal poderá morrer ou então, baixa germinação do grão de pólen e o não desenvolvimento do tubo polínico. A morte de gemas terminais resulta na perda da dominação apical, induzindo assim a emissão de grande número de brotos vegetativos, originados das gemas axilares dos ramos principais. Deve-se tomar extremo cuidado com as quantidades de boro aplicadas, uma vez que o limite entre deficiência e toxicidade é muito próximo. A toxidez de boro causa queima das margens e queda das folhas.

Zinco - Plantas deficientes em zinco apresentam encurtamento dos entrenós, além do limbo foliar aumentar sua espessura e ficar quebradiço. Os distúrbios denominados malformação floral ou "Embonecamento" e malformação vegetativa ou "Vassoura de Bruxa" podem, em parte, serem confundidos com a deficiência de zinco, uma vez que as plantas emitem panículas pequenas, de forma irregular, múltiplas e deformadas.

Amostragem e análise de solo

O resultado da análise química do solo é essencial na recomendação de adubação, no entanto, é necessário que se faça uma amostragem de solo criteriosa, de modo que represente as condições reais do campo.

Inicialmente, procede-se a divisão da área da propriedade, levando-se em conta a topografia, vegetação, cor e a textura do solo e o uso (virgem ou cultivado). Para cada subárea, coletar, ao acaso, vinte amostras simples a uma profundidade de 0 - 20 cm e outras vinte a uma profundidade de 20 - 40 cm, colocando a terra em duas vasilhas limpas. Misturar toda terra coletada de cada profundidade e, da mistura, retirar uma amostra composta com aproximadamente 0,5 kg de solo e colocá-la num saco plástico limpo ou numa caixinha de papelão. Identificar essas duas amostras e enviá-las para um laboratório. Nunca coletar amostra em locais de formigueiro, monturo, coivara ou próximos a currais. Antes da coleta, limpar a superfície do terreno, caso tenha mato ou resto vegetal.

A amostragem em pomares implantados também deve ser feita aleatoriamente em pelo menos 20 pontos (20 amostras simples formando uma amostra composta) por área uniforme, na projeção da copa das árvores, evitando a coleta em faixas de terra recém adubadas. Deve-se fazer a amostragem após a colheita e antes de efetuar a adubação de base, no local onde será realizadas a calagem e a adubação. Normalmente se tem retirado as amostras à profundidade de 0 - 20 e 20 - 40 cm.

Amostragem e análise de planta

A análise mineral de planta é outra informação importante para se fazer a recomendação de adubação, mas para isso, é necessária uma amostragem adequada. Deve-se separar talhões ou conjunto de talhões (não ultrapassar 10 ha) com a mesma idade, variedade e produtividade, em áreas de solos homogêneos. Manter o mesmo agrupamento usado na amostragem de solo. Escolher para a coleta apenas as folhas inteiras e sadias. As folhas devem ser coletadas na parte mediana da copa, nos quatro pontos cardeais, em ramos normais e recém-maduros. Coletar as folhas na parte mediana do penúltimo fluxo do ramo ou do fluxo terminal, com, pelo menos, quatro meses de idade. Retirar quatro folhas por planta, em 20 plantas selecionadas ao acaso e colocá-las em saco de papel.

Realizar a coleta antes da aplicação de nitratos ou outro fertilizante foliar para a quebra de dormência das gemas florais. Não amostrar plantas que tenham sido adubadas, pulverizadas ou após períodos intensos de chuvas. Após a coleta, deve-se acondicionar as amostras em sacos de papel, identificando-as e enviando-as, imediatamente, para um laboratório. Se isto não for possível armazená-las em ambiente refrigerado. Realizar amostragem de folhas anualmente, pois os teores foliares de N, condicionam as doses de fertilizantes nitrogenados a serem aplicadas.

Calagem

A calagem tem a finalidade de corrigir a acidez do solo, elevando o pH e neutralizando os efeitos tóxicos do alumínio e manganês, concorrendo assim, para que haja um melhor aproveitamento dos nutrientes pelas culturas. Além da correção da acidez, a calagem eleva os teores de cálcio e magnésio do solo, porque o calcário, que é o corretivo normalmente usado, contém teores altos desses nutrientes.

A mangueira é uma cultura das mais exigentes em cálcio, pois possui quase sempre o dobro desse nutriente nas folhas em relação ao nitrogênio, o qual é o nutriente predominante nas folhas da maioria das espécies cultivadas. Também são freqüentes no campo os sintomas de deficiência de magnésio, considerado o quarto nutriente mais importante para a mangueira. Em solos ácidos os problemas de deficiência de Mg são facilmente corrigidos mediante a aplicação de calcário dolomítico, que é uma fonte eficiente e a mais econômica do nutriente. Entretanto, em solos alcalinos a deficiência de Mg só é corrigida pela aplicação de sais solúveis de Mg, como sulfato, cloreto ou nitrato, os quais normalmente têm custo elevado, principalmente quando comparados com o calcário dolomítico. Em pomares corrigidos com calcário ou naqueles em que o pH elevado não permite a utilização de calcário, a concentração de cálcio nas folhas pode ficar abaixo do nível crítico, predispondo as plantas a distúrbios fisiológicos, como o colapso interno (soft nose). Uma fonte alternativa de cálcio é o gesso ou o fosfogesso. Nestas situações o gesso é um material que vem sendo usado para aumentar os teores de cálcio, sem alterar o pH do solo. Existem também, os produtos quelatizados com ácidos orgânicos (polihidroxicarboxílicos) como fonte de cálcio.

A calagem deverá promover a elevação da saturação por bases (V) a 80% e/ou o teor de Ca^{2+} a $2 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e o de Mg^{2+} a $0,8 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$. A quantidade dos corretivos deve ser determinada pelo técnico especialista, com base nos resultados da análise de solo.

Adubação

O manejo de adubação da mangueira envolve três fases: 1) adubação de plantio; 2) adubação de formação; e 3) adubação de produção.

Adubação de plantio - Depende, essencialmente, da análise do solo. Os fertilizantes minerais e orgânicos são colocados na cova e misturados com a terra da própria cova, antes de se fazer o transplante das mudas (Tabela 1).

Adubação de formação - As adubações minerais devem ser iniciadas a partir de 50 a 60 dias após o plantio, distribuindo-se os fertilizantes na área correspondente a projeção da copa, mantendo-se uma distância mínima de 20 cm do tronco da planta (Tabela 1).

Adubação de produção - A partir de três anos ou quando as plantas entrarem em produção, os fertilizantes deverão ser aplicados em sulcos, abertos ao lado da planta. A cada ano, o lado adubado deve ser alternado. A localização destes sulcos deve ser limitada pela projeção da copa e pelo bulbo molhado, por ser esta a região com maior concentração de raízes (Tabela 2). Após a colheita, se aplica 50% do nitrogênio, 100% de fósforo e 25% do potássio. Antes da indução, se aplica 20% do potássio. Na floração, se aplica 15% do potássio. Após pegamento dos frutos, se aplica 30% do nitrogênio e 15% do potássio. Cinquenta dias após o pegamento dos frutos, se aplica 20% do nitrogênio e 15% do potássio.

Adubação orgânica - Aplicar 20 a 30 L de esterco por cova no plantio, pelo menos uma vez por ano.

Adubação com micronutrientes - As deficiências mais comuns de micronutrientes que ocorrem na mangueira são de zinco e boro. A correção dessas deficiências poderá ser realizada por meio da aplicação de fertilizantes ao solo ou via foliar, em função dos resultados de análise foliar e de solo.

Fornecimento de cálcio - Considerando a elevada exigência da mangueira em cálcio, recomenda-se associar a calagem com a aplicação de gesso na superfície, sem incorporação,

após a calagem e antes da adubação.

Tabela 1. Quantidades de N, P_2O_5 e K_2O indicadas para a adubação de plantio e formação da mangueira irrigada no semi-árido.

Adubação ¹		N	P solo, mg dm ⁻³				K solo, mmol _c dm ⁻³			
			<10	10-20	21-40	> 40	<1,6	1,6-3,0	3,1-4,5	>4,5
			P ₂ O ₅ , g/cova				K ₂ O, g/cova			
Plantio		-	250	150	120	80	-	-	-	-
Formação	· 0-12 meses	150	-	-	-	-	80	60	40	20
	· 13-24 meses	210	160	120	80	40	120	100	80	60
	· 25-30 meses	150 ²	-	-	-	-	80	60	40	20

1. Adicionar como fonte de P o superfosfato simples, ou como de N o sulfato de amônio, com o objetivo de se fornecer S às plantas.
2. Antes de aplicar nitrogênio neste período, realizar análise foliar, principalmente se for fazer a indução floral entre 30 e 36 meses.

Tabela 2. Quantidades de N, P_2O_5 e K_2O indicadas para a adubação produção da mangueira em função da produtividade e da disponibilidade de nutrientes

Produtividade esperada	N nas folhas, g kg ⁻¹				P solo, mg dm ⁻³				K solo, mmol _c dm ⁻³			
	< 12	12-14	14-16	>16	<10	10-20	21-40	> 40	<1,6	1,6-3,0	3,1-4,5	>4,5
t/ha	N, kg/ha				P ₂ O ₅ , kg/ha				K ₂ O, kg/ha			
< 10	30	20	10	0	20	15	8	0	30	20	10	0
10 - 15	45	30	15	0	30	20	10	0	50	30	15	0
15 - 20	60	40	20	0	45	30	15	0	80	40	20	0
20 - 30	75	50	25	0	65	45	20	0	120	60	30	0
30 - 40	90	60	30	0	85	60	30	0	160	80	45	0
40 - 50	105	70	35	0	110	75	40	0	200	120	60	0
> 50	120	80	40	0	150	100	50	0	250	150	75	0

1. Usar como fonte de P o superfosfato simples no sentido de disponibilizar maior quantidade de cálcio para as plantas, o que também poderia ser conseguido com a aplicação de nitrato de cálcio na fase de quebra de dormência das gemas florais.

Manejo de solo

As informações técnicas sobre o manejo do solo na instalação e condução de um pomar de manga são importantes na consolidação dos conhecimentos básicos e práticos para técnicos e produtores envolvidos com a mangicultura no Vale do Rio São Francisco.

Solo

Preparo do solo

Manejo do solo em áreas com cultura já implantada

Solo

As melhores condições edáficas recomendadas para o cultivo da mangueira, em geral, são solos com média fertilidade, de arenosos até argilosos, porém preferencialmente areno-argilosos, profundos, permeáveis, bem drenados, ligeiramente ácidos, mecanizáveis e com faixa de pH ideal entre 5,5 a 6,8. No Vale do São Francisco, no Pólo Petrolina/Juazeiro, é cultivada em diferentes tipos de solos, sendo mais frequentes nas classes dos Vertissolos, Argissolos, Latossolos e Neossolos Quartzarênicos. Os Vertissolos são solos profundos, de textura argilosa, pH entre 5,5 - 6,5 e mal drenados (Fig. 1a). Os Argissolos Amarelos, antigos Podzólicos Vermelho-Amarelo, apresentam diferentes profundidades e texturas, geralmente são areno-argilosos, são moderados a mal drenados, e pH oscilando entre 5,5- 6,8 (1b). Os Latossolos Vermelho-Amarelo são solos de textura média, profundos e moderadamente a bem drenados, com pH 5,0 - 6,5 (1c). Os Neossolos Quartzarênicos, antigas areias quartzosas, são geralmente profundos, com textura areia ou areia franca ao longo de pelo menos 2 m de profundidade, bem drenados e pH entre 4,5 - 6,5 (1d). As áreas cultivadas com manga, em Neossolos Quartzarênicos, tem apresentado produtividade elevada, permitem um manejo eficiente da irrigação, requerem menor custo de implantação do pomar, por não apresentar problemas de drenagem, no entanto necessitam da adição de matéria orgânica para aumentar a capacidade de retenção. Os solos com impedimento físicos, tais como compactação, comuns na região do Vale do São Francisco, devem ser trabalhados na época de implantação do pomar, pois influenciam na distribuição e absorção de água e dos nutrientes.

Fotos: Embrapa Semi-Árido



Fig. 1a. Vertissolo



Fig. 1b. Argissolo Amarelo



Fig. 1c. Latossolo Vermelho-amarelo



Fig. 1d. Neossolo Quartzarênico

Preparo do solo

As operações de preparo do solo são feitas três a quatro meses antes do plantio e consistem na roçagem e destocamento da área. Em seguida procede-se a coleta de amostras do solo

para posterior análise, visando avaliar a necessidade de calagem e fertilização.

As operações de aração, gradagem leve e/ou pesada, ou qualquer outra visando o preparo do solo, deverão ser definidas em função das condições da área a ser preparada. Em casos de solos compactados, é recomendável proceder uma subsolagem da área, com incorporação de matéria orgânica, ou pelo menos das linhas de plantio.

Aração - Caso seja necessário, fazer uma aração a uma profundidade de 30 - 40 cm, visando principalmente a incorporação dos restos culturais, romper camada de impedimento, eliminação de ervas daninhas, entre outras.

Gradagem - É recomendada uma gradagem leve, gradagem pesada ou subsolagem. Após a aração no caso de haver sido aplicado calcário, deve ser feita uma gradagem cruzada com a operação anterior (aração, gradagem pesada ou subsolagem).

Manejo do solo em áreas com cultura já implantada (condução do pomar)

Para as condições de clima tropical do Nordeste do Brasil, sistemas de manejo adequados à conservação do solo e produtividade devem ser basicamente fundamentados na cobertura do solo por culturas ou seus resíduos, objetivando proteger o solo das chuvas de alta intensidade e mal distribuídas, típicas da região semi-árida; aumentar a infiltração e retenção de água; aumentar o teor de matéria orgânica, com conseqüente mineralização de nutrientes e, diminuir as oscilações de temperaturas e evaporação no solo, elevando a disponibilidade de água para as plantas. Espécies vegetais consorciadas entre as plantas é uma prática utilizada na fruticultura da região. Essa mistura é conhecida como coquetel vegetal, (leguminosas, gramíneas e oleaginosas) que depois do corte deixa-se o resíduo como cobertura morta do solo.

É comum na região, na condução dos pomares de manga, roçar o mato (das ruas entre as fileiras) deixando-o sobre o solo; em pomares isentos de problemas fitossanitários, é prática também, depois da poda pós-colheita, deixar os restos dos galhos podados entre as linhas, que depois de secos serão roçados (Fig. 2a, 2b). Esse manejo, além dos benefícios já mencionados protege o solo dos riscos de salinização, pois evita a ascensão dos sais no perfil do solo. Restos de outras culturas, desde que também isentos de problemas fitossanitários, têm apresentado bons resultados tanto na cobertura do solo como na produção de matéria orgânica, como é o exemplo de colmos de bananeira (Fig. 3a, 3b). O abaciamento ao redor da planta cultivada também deve ser mantido com cobertura de resíduos vegetais.

Fotos: Embrapa Semi-Árido



Fig. 2a. Cobertura do solo com galhos verdes da própria planta.



Fig. 2b. Cobertura do solo com galhos seco da própria planta



Fig. 3a. Cobertura do solo com colmos de bananeira



Fig. 3b. Abaciamento com resíduos vegetais (colmos de bananeira).

Cultivares

Espada

Rosa

Haden

Keitt

Kent

Tommy atkins

Palmer

Van dyke

Principais cultivares de manga para as condições do vale do São Francisco

A escolha da variedade de manga a ser plantada deve estar relacionada com as preferências do mercado consumidor, o potencial produtivo da variedade para uma dada região, as limitações fitossanitárias e de pós-colheita da variedade, e principalmente a tendência em médio prazo do tipo de fruto a ser comercializado. Sendo a mangueira uma planta com longo período juvenil, a escolha da variedade errada poderá significar enormes prejuízos em curto prazo. Assim, a escolha da variedade é considerada um dos fatores econômicos mais importantes para o estabelecimento competitivo da mangicultura.

As variedades mais indicadas são as que apresentam alta produtividade, coloração atraente do fruto, preferencialmente avermelhado, polpa doce, com °Brix superior a 17%, pouca ou nenhuma fibra, além da resistência ao manuseio e ao transporte para mercados distantes. Outras qualidades também desejáveis são porte reduzido da copa, regularidade de produção e a resistência a doenças como malformação floral, antracnose e lasiodiplodia, além da baixa incidência de colapso interno da polpa. Esse ideótipo de mangueira, como os melhoristas costumam referir-se ao tipo ideal e desejado de uma variedade, com certeza não está ainda disponível. Compete ao mangicultor procurar a variedade que associe o maior número de características desejadas, ou que pelo menos atenda ao maior número de características desejadas pelo mercado consumidor.

Atualmente, a Tommy Atkins é a variedade mais produzida e a que possui a maior participação no volume comercializado no mundo, devido principalmente a sua coloração intensa, produções elevadas e resistência ao transporte a longas distâncias. No Brasil, principalmente, na região do vale do São Francisco, os plantios comerciais incorrem em sérios riscos biológicos (pragas e doenças) e econômicos devido à concentração da maior parte da produção basear-se em apenas um cultivar. Desta forma, a diversificação de cultivares comerciais é de fundamental importância para proporcionar maior sustentabilidade ao agronegócio da manga na região.

Com relação ao porta-enxerto, as características principais desejáveis em uma variedade para ser usada como tal, são: vigor; elevada produção; adaptação à região onde se pretende implantar o pomar; poliembrionia; tolerância ou resistência às principais doenças e sistema radicular bem desenvolvido. A escolha do porta-enxerto, varia de uma região para outra, em função da disponibilidade de sementes, e boa compatibilidade com as variedades comerciais. Assim, a variedade mais utilizada como porta-enxerto na região do Submédio São Francisco é a 'Espada'.

A seguir são apresentadas e descritas as principais cultivares de mangas para as condições do Vale do São Francisco com grande potencial para o mercado interno e/ou externo.

Espada

Uma das variedades brasileiras mais antigas e comuns. A árvore é muito vigorosa, porte elevado e muito produtiva. O fruto é verde intenso ou amarelo esverdeado, de tamanho médio (em torno de 300 g), com casca lisa e espessa. A polpa tem muita fibra e coloração amarelada. Possui sabor de regular para bom (em torno de 18º Brix) e tem lugar de destaque no mercado interno; responde ao manejo da indução floral com o uso de paclobutrazol. É muito utilizada como porta-enxerto e a semente é poliembriônica, coberta com fibras (Fig. 1).

Foto: Embrapa Semi-Árido



Fig. 1 - Espada

Rosa

A exemplo da 'Espada' é uma das variedades brasileiras mais conhecidas. A árvore possui porte médio, de crescimento lento e copa arredondada. O fruto varia de amarelo para rosa-vermelho, peso médio em torno de 350 g. A casca é espessa e lisa; a polpa é amarelo ouro e moderadamente succulenta, fibrosa e de bom sabor (21,8º Brix). A semente é poliembriônica. Suscetível a antracnose. Cultivar importante no mercado do Distrito Federal, sendo usado tanto para suco como também para consumo fresco. Geralmente, produz em mais de uma época do ano e responde ao manejo da indução floral com o paclobutrazol (Fig. 2).

Foto: Embrapa Semi-Árido



Fig. 2. Rosa

Haden

Origem Flórida, EUA. A árvore é grande e com copa densa. Fruto variando de 350 a 680 g, ovalado, amarelo quase coberto com vermelho, sabor suave, com pouca terebintina e pouca fibra. Semente monoembriônica. Relação polpa/fruto em torno de 0,66. Apresenta baixo vingamento dos frutos, o que pode ser minimizado pela utilização de polinizadores como a Tommy Atkins e a Palmer. Precoces, suscetível a antracnose. Como outras variedades selecionadas na Flórida, a Haden apresenta o problema do colapso interno do fruto. Devido a baixa produção e ao seu sabor alcança elevados preços no mercado interno (Fig. 3).

Foto: Embrapa Semi-Árido



Fig. 3. Haden.

Keitt

Porte da planta um tanto ereto e ramos de crescimento longos e finos. O fruto é grande, em torno de 610 g, oval com ápice ligeiramente oblíquo, verde amarelado, corado de vermelho-róseo, bom sabor (19º Brix) fibra somente em volta da semente. A coloração do fruto não é das mais desejáveis. É comercializada no mercado interno, no entanto vem sendo substituída, pelos produtores, por outras cultivares. Semente monoembriônica. Relação polpa/fruto em torno de 70%. Resistente ao míldio e suscetível à antracnose. Sua produção é tardia permitindo prolongamento do período das safras. Possui boa vida de prateleira (Fig. 4).

Foto: Embrapa Semi-Árido



Fig. 4. Keitt

Kent

Origem Flórida, EUA. Árvore ereta, de copa aberta e vigor médio. O fruto é oval, verde amarelado, corado de vermelho purpúreo, grande, de 550 a 1000 g (com média de 657 g), muito saboroso (20,1º Brix) e alta qualidade de polpa (quase sem fibra), casca de espessura média, relação polpa/fruto de 0,62%. Semente monoembriônica. Suscetível a antracnose e ao colapso interno do fruto e baixa vida de prateleira. Ciclo de maturação médio a tardio (Fig. 5). Com relação a mercado apresenta boas perspectivas para exportação.

Foto: Embrapa Semi-Árido



Fig. 5. Kent.

Tommy atkins

Originada na Flórida, EUA, possui fruto de tamanho médio para grande, 460 g, com casca espessa e formato oval. Apresenta coloração do fruto atraente (laranja-amarela coberta com vermelho e púrpura intensa). A polpa é firme, succulenta, e teor de fibra médio. Resistente a antracnose e a danos mecânicos e com maior período de conservação. Precoce, amadurece bem se colhido imaturo. Apresenta problemas do colapso interno do fruto, malformação floral e teor inferior em sabor e de brix (16 ° brix), quando comparado com as variedades Palmer e Haden. É uma das variedades de manga mais cultivadas mundialmente para exportação. Apresenta facilidade para indução floral em época quente, alta produtividade e boa vida de prateleira. Essa variedade representa 90% das exportações de manga no Brasil (Fig. 6).

Foto: Embrapa Semi-Árido



Fig. 6. Tommy Atkins.

Palmer

Variedade semi-anã, de copa aberta, originada na Flórida, em 1945. Na Austrália participa de 5% da área de manga, e no Brasil experimenta pequeno aumento na área cultivada. Os frutos possuem casca roxa quando “de vez” e vermelhos quando maduros. A polpa é amarelada, firme, bom sabor (21,6° Brix), com pouca ou nenhuma fibra. Relação polpa/fruto é de 72%, teor médio de fibras e casca fina. As sementes são monoembriônicas e compridas. Apresenta boa vida de prateleira e produções regulares e é bem aceita no mercado interno. A produção é tardia, permitindo prolongamento do período das safras, e responde ao manejo da indução floral com paclobutrazol (Fig. 7).

Foto: Embrapa Semi-Árido



Fig. 7. Palmer

Van dyke

Arvore moderadamente vigorosa e de copa aberta. Fruto de tamanho médio, 300 a 400 g, coloração atraente (amarela com laivos vermelhos). A polpa é firme e sem fibras longas. Possui sabor agradável e aroma superior ao da Tommy Atkins. A semente é monoembriônica. Apresenta certa irregularidade na produção. Variedade de frutificação tardia (Fig. 8). Atualmente, não apresenta expressão significativa para comercialização.

Foto: Embrapa Semi-Árido



Fig.8 Van Dyke

Propagação

Viveiro

Escolha e preparo das sementes do porta-enxerto (cavalo)

Seleção das amêndoas

Métodos de enxertia

Variedade da copa

Enxertia

Viveiro

O viveiro deve ser localizado, de preferência, em terreno plano ou com pouco declive e bem drenado. Deve ser, também, abrigado dos ventos fortes, afastado de pomares praguejados, estradas poeirentas e próximo a um manancial de água de boa qualidade.

O processo comumente utilizado pelos produtores da região consiste na utilização de solos de barranco de boa fertilidade natural. Entretanto, pode ser feito com a mistura de três partes de terra de boa qualidade, uma parte de esterco curtido, três quilos de superfosfato simples e 500g de cloreto de potássio por metro cúbico, e colocados em sacos plásticos.

Os sacos para apresentarem bons resultados devem medir entre 20 a 22 cm de boca, 30 a 34 cm de altura e 0,20 mm de espessura, perfurados lateralmente e no fundo para permitir o escoamento do excesso de água. Sendo colocados em fileira de 4 a 5, formando canteiros de aproximadamente 80 cm de largura, com espaçamento entre si de 50 a 60 cm e com comprimento máximo de 15 m.

Escolha e preparo das sementes do porta-enxerto (cavalo)

Consiste na utilização de plantas matrizes fornecedoras de garfos e/ou borbulhas para enxertia, tendo em vista suas qualidades superiores como: pequeno porte; tolerantes a pragas e doenças, principalmente à seca da mangueira e adaptação à região. No Nordeste os porta-enxertos mais utilizados são: 'Espada', 'Espadinha', 'Carlota', 'Itamaracá' e 'Coite'.

Deve-se colher frutos maduros, sadios, de plantas vigorosas e livres de doenças e pragas. Após a escolha dos frutos, retira-se a polpa com uma faca, rente ao caroço; as sementes devem ser limpas com água e colocadas para secar. A secagem das sementes deverá ser feita em local sombreado e arejado, podendo ficar até 10 dias nesse local, entretanto a eliminação do endocarpo (testa) é mais fácil quando é feita 24 horas depois da lavagem, pelo fato da testa estar mais macia para cortar.

Utilizando uma tesoura de poda, a testa que envolve a amêndoa (semente) deve ser removida cuidadosamente para não feri-la, prejudicando sua germinação (Fig. 1). A retirada da casca possibilita a germinação mais rápida (15 a 25 dias), maior percentagem de sementes germinadas (80 a 85%), e a obtenção de plantas eretas, vigorosas e em condições de serem enxertadas em menor espaço de tempo.

Seleção das amêndoas

Selecione as amêndoas bem formadas, sem manchas ou ataque de pragas e doenças (Fig. 2).

A semeadura deve ser feita imediatamente, porque o percentual de germinação das sementes diminui sensivelmente nos primeiros 5 dias. A amêndoa é colocada com a face ventral voltada para baixo, a uma profundidade de 3 a 5 cm, ocorrendo a germinação entre 15 e 25 dias após a semeadura. A quantidade de sementes utilizadas deve ser 40% a mais do que o número de mudas desejadas.

Fotos: Embrapa Semi-Árido



Fig. 1. Remoção do endocarpo



Fig. 2. Seleção de amêndoas

O desbaste deve ser feito quando o porta-enxerto estiver bem definido, com 15 a 20 cm de altura, visando o desenvolvimento de uma única planta por saco.

Aos 45 dias após a semeadura, deve ser feita uma adubação de cobertura colocando 5g/planta, da seguinte mistura: 55 g de uréia, 35 g de cloreto de potássio e 55 g de superfosfato simples.

Métodos de enxertia

A muda da mangueira é produzida pelo método de enxertia que envolve a junção do porta-enxerto (cavalo) com o enxerto (copa). Os métodos mais comuns de enxertia são: Borbulhia em "T" invertido e a borbulhia em placa ou escudo, nas quais o enxerto é uma pequena parte da casca com uma única gema; Garfagem, com suas variações (no topo em fenda cheia, à inglesa simples e lateral), em que o enxerto é o segmento de um ramo, com 10 a 15 cm de comprimento médio, contendo várias gemas. No vale do Submédio São Francisco, o método de enxertia mais utilizado é o de garfagem no topo em fenda cheia. Por este processo a muda é obtida em viveiro coberto, utilizando a semeadura direta em sacos plásticos individuais.

Variedade da copa

As plantas devem ser sadias, vigorosas, tolerantes a pragas e doenças, com frutos característicos, preferencialmente cultivadas para este fim. As variedades mais indicadas para comercialização são: 'Tommy Atkins', 'Palmer', 'Keit', 'Haden', além de outras de interesse regional: 'Rosa', 'Espada', etc.

Para a obtenção dos garfos (ponteiros) da variedade da copa, os ramos devem ser escolhidos com aproximadamente 7 a 8 meses de idade, arredondados, de coloração verde a cinza, sadios, com gema apical bem formada. Com as mãos, ou com uma tesoura, retiram-se as folhas dos ramos escolhidos, 8 a 10 dias antes da coleta do garfo (Fig. 3). Esta prática é realizada para forçar o entumescimento da gema apical e acelerar o pegamento após a enxertia.

Foto: Embrapa Semi-Árido



Fig. 3. Coleta dos garfos.

O garfo cortado deve ter aproximadamente 15 a 20 cm de comprimento. Os garfos podem ser armazenados por até 5 dias, porém, é necessário mergulhar as extremidades em parafina

líquida e acondicioná-los em recipientes contendo serragem úmida. Devem ser conservados em local fresco e sombreado.

Enxertia

Consiste na união do garfo da variedade copa com o porta-enxerto, de modo a formar uma única planta. Na operação de enxertia, o porta-enxerto deve ser cortado com uma tesoura de poda, 20 cm acima do colo da planta, e com um canivete, desinfetado em álcool ou solução de água sanitária a 5% (50 ml do produto comercial em 1 litro de água), será feita uma fenda de 3 a 4 cm de profundidade, de cima para baixo.

O garfo deve ser preparado, com o canivete, em forma de cunha, fazendo cortes com 3 ou 4 cm de comprimento. Logo em seguida, deve ser encaixado no corte do porta-enxerto, de modo que, pelo menos um dos lados da região do enxerto e porta-enxerto coincida casca com casca (Fig. 4). Para fixar o enxerto e impedir a entrada de água é necessário que seja enrolada uma fita plástica, de baixo para cima. Para formar um ambiente úmido e proteger contra o ressecamento, deve-se cobrir o garfo e a região da enxertia com saquinho plástico (Fig. 5).

Fotos: Embrapa Semi-Árido



Fig. 4. Encaixe do garfo.



Fig. 5. Cobertura com saquinho.

Se a enxertia for bem sucedida, as gemas iniciarão a brotação entre 2 e 3 semanas. Quando surgirem os primeiros pares de folhas, cerca de 30 a 40 dias após a enxertia, retiram-se os saquinhos de proteção. A fita plástica só deve ser retirada cerca de 90 a 120 dias após a enxertia.

A adubação em cobertura deve ser feita em três aplicações: 30, 60 e 90 dias após a enxertia. A quantidade de adubo a ser utilizado é de 5g por planta, o que corresponde a 1 colher de chá bem cheia. A mistura é feita com 100g de uréia, 100g de superfosfato simples e 60g de cloreto de potássio. Para corrigir a deficiência de zinco e manganês, utiliza-se uma solução composta de 55g de sulfato de zinco, 28g de sulfato de manganês e 24g de cal hidratada em 20 litros de água, em aplicação foliar.

As mudas estarão prontas para ser plantadas quando apresentarem 2 a 3 fluxos vegetativos, com folhas maduras de coloração verde (Fig. 6).

Fotos: Embrapa Semi-Árido



Fig. 6. Muda com três fluxos.

Plantio

Densidade de plantio

Abertura e adubação de cova

Plantio da muda e pintura do caule

Cobertura morta, tutoramento

Cuidados fitossanitários

Implantação do pomar

O planejamento de um pomar de manga deve ser feito utilizando estudos básicos, que orientem um plano de exploração da propriedade, cujos procedimentos podem viabilizar o agronegócio. Os estudos básicos compreendem o levantamento das características climáticas, físico-químicas do solo, com definição do tipo de solo e da profundidade, além dos recursos hídricos disponíveis, no período mais seco do ano. Várias são as etapas envolvidas na implantação de um pomar de manga e todas são importantes no processo produtivo.

A área onde será instalado o pomar, deve ser selecionada considerando a topografia do terreno e as vias de acesso, que serão fatores de influência direta nas práticas agronômicas e no escoamento da produção. Em solos de areias quartzosas da região Semi-Árida nordestina, faz-se apenas a limpeza da área por meio do destocamento e roçagem da vegetação, três a quatro meses antes do plantio, sem o uso da aração e da gradagem. Após a limpeza, deve-se coletar uma amostra representativa de solo, para avaliar a necessidade de calagem e adubação.

A área do pomar deve ser protegida contra os ventos fortes, os quais provocam a queda de frutos e afetam consideravelmente a produção. A instalação de quebra-ventos deve ser feita durante os dois primeiros anos de formação do pomar. No Semi-Árido brasileiro, onde o vento compromete o desenvolvimento das plantas principalmente nos três primeiros anos, é comum o uso de capim elefante, que apresenta desenvolvimento rápido e atinge altura de quatro metros; também são utilizadas diversas espécies de fruteiras como quebra-ventos, tais como bananeiras com 3 a 4 linhas de plantas instaladas entre talhões de plantio ou coqueiros nas margens laterais do plantio.

Densidade de plantio

Nos plantios com tecnologia de produção para exportação, como os do Semi-Árido nordestino, onde a irrigação é obrigatória, a densidade de plantio mais comum é de 250 plantas/ha (espaçamento de 8 x 5m); no entanto, maiores densidades já estão sendo usadas nessa região, exigindo, no entanto manejos mais adequados quanto a podas, irrigação e nutrição.

Após a determinação do espaçamento, faz-se o alinhamento em quadrado ou retângulo, com um piquete no local onde serão abertas as covas. Em áreas com declive acentuado (> 5%), deve-se preparar curvas de nível, a fim de evitar problemas de erosão.

Abertura e adubação de cova

Após a marcação, as covas com dimensões de 60 x 60 x 60 cm são abertas com uma ferramenta conhecida como "boca-de-lobo" ou com uma perfuradora mecanizada; esse implemento agiliza e diminui os custos de abertura de covas mas, dependendo do tipo de solo, há necessidade de se quebrar as paredes laterais da cova, a fim de se evitar o "espelhamento", ou seja, a compactação das mesmas. A correção e a adubação devem ser baseadas na análise de solo e ser feitas, pelo menos, 15 dias antes do plantio da muda. No Semi-Árido nordestino, recomenda-se de 20 a 30 L de esterco de curral (caprino ou bovino) por cova, 1 kg de superfosfato simples, 150g de cloreto de potássio e 200g de uma mistura de micronutrientes. Na adubação da cova com esterco, deve ser mantida a relação 1 esterco: 10 solo, para que

haja uma decomposição mais equilibrada.

Considerando as grandes exigências de cálcio pela cultura da mangueira, recomenda-se associar a calagem com a aplicação de gesso.

Plantio da muda e pintura do caule

Em geral, faz-se o plantio da muda no início das chuvas, para facilitar um melhor estabelecimento da mesma no solo, embora sob condições irrigadas, essa operação possa ser realizada em qualquer época do ano. Devem-se selecionar mudas enxertadas, sadias e com dois fluxos vegetativos. Para evitar rachaduras no caule, causadas pela incidência direta da radiação solar, que favorece a entrada de fungos no caule, deve-se fazer uma pintura com tinta látex branca, diluída em água, na proporção de 1:1.

Cobertura morta, tutoramento

A utilização da cobertura morta, que pode ser de raspa de madeira ou maravalha, palha de arroz, folhas de coqueiro ou restos da roçagem feita entre as fileiras de plantio, tem o objetivo de proteger o solo, ao redor da planta, das altas temperaturas, além de evitar perdas excessivas de umidade do solo. Recomenda-se também o uso de um tutor (pequeno poste de madeira) que servirá para conduzir o caule da planta verticalmente, evitando a ação danosa dos ventos na instalação da muda (Fig. 1 e 2).

Cuidados fitossanitários

Nos pomares em formação, as formigas cortadeiras, ácaros, cochonilhas e tripses podem causar danos consideráveis. As medidas de controle devem ser planejadas antes mesmo do plantio. Deve-se também ter em mente a preservação do potencial de controle biológico existente, bem como o favorecimento à atuação de inimigos naturais, de maneira que, no campo, o controle biológico assuma importância cada vez maior no controle das pragas da cultura. Com alguns cuidados e a introdução de certas práticas, é possível melhorar a qualidade e o rendimento, sem alterar custos.

Fotos: Embrapa Semi-Árido



Fig. 1. Vista de um pomar de mangueiras, espaçamento 8 x 5 m, da cultivar Tommy Atkins Petrolina



Fig. 2. Detalhe de uma muda, com 18 meses do plantio, da cultivar Tommy Atkins. Fazenda Upa Agrícola. Petrolina, PE 2002.

Entre os cuidados fitossanitários, é importante mencionar que durante a implantação do pomar pode ocorrer a incidência de *Lasiidiplodia*, em consequência de estresse hídrico à planta, devido a entupimento de microaspersores ou qualquer outro problema no manejo da irrigação, assim como, podem aparecer mudas com “malformação vegetativa”; nesses dois casos é necessário um replantio, pois as mudas devem ser descartadas. No período das chuvas, deve-se ficar atento à incidência de doenças como a antracnose, cujo controle deve ser feito com pulverização de produtos à base de cobre.

Irrigação

As informações sobre profundidade de enraizamento, consumo de água e coeficiente de cultura devem ser consideradas em um manejo de irrigação criterioso. No Vale do São Francisco, a cultura da mangueira é manejada com aplicação de reguladores de crescimento e estresse hídrico. O que predispõe as plantas ao florescimento no primeiro semestre e a colheita no segundo semestre de cada ano. Assim, as informações referidas também podem ser úteis para o manejo de irrigação como à indução do florescimento.

Profundidade de enraizamento

Evapotranspiração da cultura e coeficiente de cultura

Manejo da fertirrigação

Profundidade de enraizamento

Em Petrolina-PE, a mangueira cv. Tommy Atkins, cultivada em um Latossolo Vermelho Amarelo, textura média (82% areia, 6% de silte e 12% de argila), com espaçamento de 8 x 5 m, aos 6 anos de idade, e irrigada por gotejamento (duas linhas de emissores espaçados em 1,8 m e vazão de 4,1 L/h), apresentou raízes até a profundidade de 2 m, mas com maior presença entre 0,3 m e 1,4 m de profundidade. As raízes também estiveram presentes ao longo da linha de plantas, o que indica um entrelaçamento das raízes devido ao hábito de crescimento da cultura e à presença de emissores de água em toda a extensão da linha de plantas. As raízes de mangueira atingiram a distância de 2 m da linha de planta (no sentido da entrelinha). Entretanto, houve uma maior presença entre 0,3 e 1,6 m de distância do tronco. Pode-se sugerir que para o monitoramento da água no solo, a instalação de tensiômetros deva ser feita nesse intervalo de profundidade e de distância do caule. No entanto, um manejo mais criterioso deve levar em conta toda a profundidade de 2 m, pois pode haver contribuição de camadas de solo abaixo de 1 m para a quantidade total de água absorvida pelas plantas, principalmente no período de maior necessidade hídrica (maturação dos frutos) e nos meses mais quentes (outubro e novembro).

Evapotranspiração da cultura e coeficiente de cultura

A evapotranspiração da cultura (ETc) refere-se aos processos de transpiração pelas plantas e evaporação direta do solo, que ocorrem simultaneamente. A duração dos períodos considerados durante o ciclo de produção da mangueira e a Etc correspondente são apresentados na Tabela 1. O valor máximo encontrado para a ETc diária foi 7,9 mm (151,7 L/planta), na fase de maturação dos frutos, enquanto que a no período indicado foi de 642,9 mm (12.343,7 L/planta). A produção de frutos para essa safra foi de 48493,0 kg/ha. Como a área molhada foi de 19 m², ou seja, 48% do espaçamento da cultura (8 x 5 = 40 m²), a conversão dos valores de consumo de água em milímetros para litros por planta é feita multiplicando-se o valor em mm pela área efetivamente ocupada por uma planta, ou seja, por $8 \times 5 \times 0,48 = 19,2 \text{ m}^2$.

Tabela 1. Evapotranspiração da cultura (ETc) e consumo médio diário da mangueira cv. Tommy Atkins, aos 6 anos de idade, em Petrolina – PE, para os períodos considerados.

Períodos	Duração (dias)	Etc média diária (mm/dia. planta ou L/dia.planta)
Floração (10 a 30/6/99)	20	2,3 ou 44,2
Queda de frutos (01/7 a 09/8/99)	39	3,2 ou 61,4
Desenvolvimento de frutos (10/8 a 30/9/99)	51	4,0 ou 76,8
Maturação (01/10 a 09/11/99)	39	4,6 ou 88,3

Fonte: Silva (2000), Silva et al. (2000)

O coeficiente de cultura (Kc) é obtido pela relação entre a ETc em condições potenciais e a evapotranspiração de referência (ETo). Através desse coeficiente, e conhecendo-se a ETo de um pomar de mangueiras, pode-se estimar a ETc, e assim determinar a lâmina de irrigação a ser irrigada. Em Petrolina, pode-se adotar os valores de Kc de 0,44 para a floração, 0,65 para a queda de frutos, 0,83 para a formação do fruto, e 0,84 para a maturação do fruto (Silva, 2000).

Manejo da fertirrigação

Fertirrigação é uma técnica de aplicação simultânea de fertilizantes e água, através de um sistema de irrigação. É uma das maneiras mais eficientes e econômicas de aplicar fertilizante às plantas, principalmente em regiões de climas árido e semi-árido, pois aplicando-se os fertilizantes em menor quantidade por vez, mas com maior frequência, é possível manter um teor uniforme de nutrientes no solo durante o ciclo da cultura, o que aumentará a eficiência do uso de nutrientes pelas plantas e, conseqüentemente, a sua produtividade.

Quando se prepara uma solução de fertilizantes envolvendo mais de um tipo de fontes de nutrientes, deve-se verificar se são compatíveis (Tabela 2), para evitar problemas de entupimentos das tubulações, e emissores. O cálcio, por exemplo, não pode ser injetado com um fertilizante que contém sulfato. Esses cuidados devem ser ainda maiores, quando a água usada na irrigação tem pH neutro, ou seja, quando as concentrações de Ca + Mg e de bicarbonatos são maiores que 50 e 150 ppm, respectivamente. O ácido fosfórico não pode ser injetado via água de irrigação que contenha mais que 50 ppm de cálcio e nitrato de cálcio e em água que contenha mais de 5,0 meq.L⁻¹ de HCO₃, pois poderá formar precipitados de fosfato de cálcio.

O procedimentos adequados para aplicação de fertilizantes via água de irrigação compreendem três etapas distintas. Durante a primeira etapa, deve-se funcionar o sistema de irrigação durante um quarto do tempo de irrigação, para equilibrar hidraulicamente as unidades de rega como um todo. Na segunda etapa, faz-se a injeção dos fertilizantes no sistema de irrigação, através de equipamentos apropriados. Na terceira etapa, o sistema deverá continuar funcionando, visando complementar o tempo total de irrigação, lavar completamente o sistema de irrigação e carrear os fertilizantes da superfície para camadas mais profundas do solo.

Tabela 2. Compatibilidade entre os fertilizantes empregados na fertirrigação.

Fertilizante ¹	UR	NA	SA	NC	NK	CK	SK	FA	MS	MQ	SM	AF	AS	AN
Uréia (UR)		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Nitrato de Amônio (NA)			C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Sulfato de Amônio (SA)				I	C	C	SR	C	C	C	C	C	C	C

Nitrato de Cálcio (NC)						C	C	I	I	I	SR	I	I	I	C
Nitrato de Potássio (NK)							C	C	C	C	C	C	C	C	C
Cloreto de Potássio (CK)								SR	C	C	C	C	C	C	C
Sulfato de Potássio (SK)									C	SR	C	SR	C	SR	C
Fosfatos de Amônio MAP e DAP(FA)										I	SR	I	C	C	C
Fe,Zn,Cu Mn Sulfato (MS)											C	C	I	C	C
Fe,Zn,Cu Mn Quelato (MQ)												C	SR	C	I
Sulfato de Magnésio (SM)													C	C	C
Ácido fosfórico (AF)														C	C
Ácido sulfúrico (AS)															C
Ácido nítrico (AN)															

¹C = compatível; SR = solubilidade reduzida; I = incompatível

Fonte: Villas Bôas et al., 1999.

A fertirrigação depende da taxa de injeção de fertilizantes, do tempo de irrigação por unidade de rega e dos tipos e doses de fertilizantes por unidade de rega. Deve-se considerar também as variedades utilizadas e suas respectivas fases fenológicas.

Como regra geral, dependendo da complexidade do desenho do sistema de irrigação com relação à fertirrigação, recomenda-se iniciar o processo com fertilizante potássico, seguido dos nitrogenados, administrando-se as quantidades aplicadas por unidade de rega, com base no tempo de irrigação. As propriedades que utilizam o ácido fosfórico como fonte de fósforo, devem aplicá-lo no final da fertirrigação, pois pode, também proporcionar a limpeza do sistema de irrigação. Caso os fertilizantes sejam aplicados na forma de mistura, as soluções devem ser preparadas em separado, e misturadas na proporção desejada, de acordo com as necessidades nutricionais das plantas.

Uma alternativa mais recente, no sentido de amenizar a complexidade da injeção de fertilizantes, via água de irrigação, é a utilização de adutoras secundárias, paralelas às adutoras das unidades de rega, cuja finalidade é transportar a solução ou mistura concentrada até a entrada da unidade de rega específica. Porém, é necessário que em cada unidade de rega, a injeção da solução seja feita nos dois quartos intermediários do tempo de irrigação, pois a permanência do nitrogênio na tubulação, após a fertirrigação, pode favorecer o desenvolvimento de microorganismos que causam a obstrução dos emissores.

Sistemas de poda

A poda da mangueira tem como principais objetivos orientar a forma das plantas em função do meio, espécie, vigor da variedade e do porta-enxerto; manter um crescimento vegetativo equilibrado nas diferentes partes da planta; conservar o equilíbrio entre raízes e a parte aérea, para regular o vigor e a produção das plantas e facilitar a aeração e iluminação da copa.

Tipos de poda

Intensidade da poda

Desfolha

Podas para manejo da floração

Poda de renovação e rejuvenescimento

Tipos de poda

Podas de formação - O objetivo das podas de formação é orientar o crescimento dos ramos, quanto ao número, distribuição e tamanho convenientes. Significa formar uma planta com uma arquitetura caracterizada por uma copa com a parte interna aberta e um número adequado de ramos laterais produtivos. Essas características trazem vantagens como a maior iluminação e aeração da copa, facilidade nos tratamentos fitossanitários e obtenção de plantas menos vulneráveis aos ventos fortes, principalmente durante a frutificação.

A poda de formação proporciona à planta uma conformação compatível com o método de exploração e, pela redução do porte da árvore, facilita os tratos culturais, do solo, a proteção contra queimaduras do sol e a colheita dos frutos, além de possibilitar o aumento da densidade de plantio.

Para acelerar a maturação dos ramos das mangueiras, é necessário produzir uma estrutura bem ramificada; isso se faz por meio da poda de formação, despontando os brotos vegetativos no primeiro ou segundo entrenó. A poda de formação consiste em cinco a seis operações para formar uma planta com esqueleto equilibrado e robusto. A primeira poda é feita a uma altura de 60 a 80 cm do solo; o local deve ser abaixo do nó, quando o tecido se encontrar lignificado (maduro) (Fig. 1). Após a brotação, selecionam-se três ramos, que formarão a base da copa (Fig. 2); os demais ramos devem ser eliminados. Os cortes deverão ser tratados com uma pasta à base de benomil ou oxicleto de cobre.

A partir da quarta poda, o corte deverá ser feito acima do nó, em tecido lignificado, com tratamento dos ramos podados com fungicida, selecionando-se de três ramos voltados para a parte externa da copa. Essa fase é atingida pela planta entre 2,5 e 3 anos de idade (Fig. 3).

Fotos: Embrapa Semi-Árido



Fig. 1. Mangueira após a 1ª poda de formação



Fig. 2. Mangueira após a 2ª poda de formação



Fig. 3. Mangueira após a 5ª poda de formação.

Podas anuais ou de produção - As podas de produção referem-se às realizadas durante a fase produtiva da planta (essas são naturalmente realizadas após a colheita). Nesta prática estão incluídas as atividades de limpeza, levantamento de copa, abertura central, equilíbrio, correção da arquitetura, além da poda lateral e de topo.

a) Poda de limpeza - Consiste na remoção dos ramos secos e doentes da planta, como também, daqueles com frutificação tardia, e dos restos de colheita. Deve ser realizada rigorosamente uma vez ao ano e tem como objetivos, eliminar material doente ou infectado, especialmente com *Fusarium* e *Lasiodiploidia*; obter material produtivo, ou seja, gemas apicais, homogêneas em idade e capacidade produtiva, para produção no ano seguinte; além de material bem localizado em relação à exposição ao sol (necessário para o amadurecimento das gemas e para o colorido dos frutos), como também, dispor de árvores mais baixas e com copa mais adequada aos diversos manejos.

Quando a poda pós-colheita/limpeza não é feita, tem-se que esperar a brotação espontânea da planta, o que pode atrasar ou inviabilizar a produção do ano seguinte.

b) Levantamento da copa da planta - Consiste na eliminação dos ramos que estiverem até 0,70m de altura. Essa operação ajuda no controle das ervas daninhas e a melhor distribuição da água de irrigação por aspersão; também evita que os frutos dos ramos baixos entrem em contato com o solo (Fig. 4a).

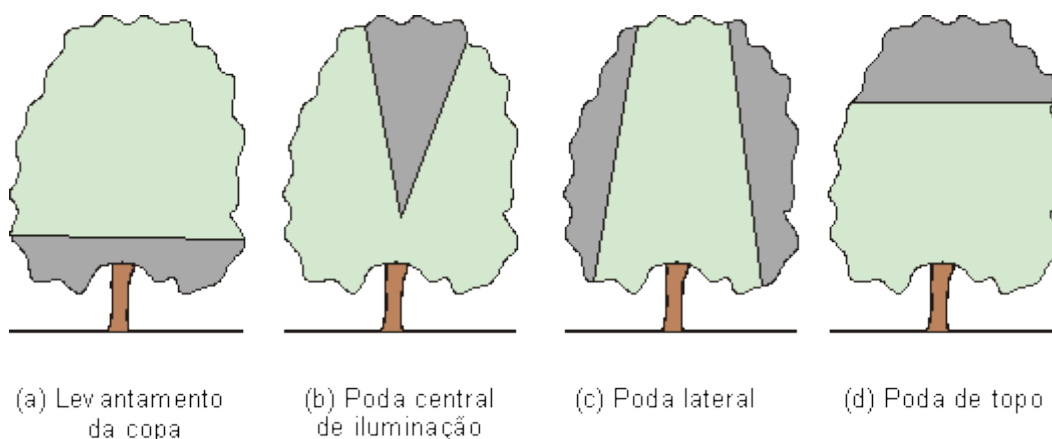


Fig. 4. Tipos de poda de produção.

c) Abertura central da planta (poda central de iluminação) - A poda de abertura central da mangueira consiste em eliminar ramos que tenham um ângulo de inserção com o tronco menor que 45° . Com isso, consegue-se uma maior iluminação (Fig. 4b). Os ramos de maior diâmetro da planta, que tenham uma parte voltada para o sol poente, devem ser pincelados com uma solução de água: cal (1:2) logo após a poda, a fim de serem evitadas rachaduras provocadas pelo sol.

d) Poda lateral - É a poda que se efetua para manter um espaçamento adequado entre as fileiras de plantas, e que vai permitir a passagem de máquinas e veículos, e facilitando o processo de pulverizações, colheitas, etc. É comum deixar que a rua entre plantas corresponda a 45% do espaçamento entre fileiras. Exemplo: um espaçamento de $8,0\text{m} \times 5,0\text{m}$ deve ter uma rua com largura de $3,6\text{m}$ (45%) (Fig. 4c).

e) Poda de topo - É a poda efetuada para manter a altura da planta num limite adequado à condução do pomar. Normalmente, considera-se como ideal, uma altura máxima igual a 55% do espaçamento entre fileiras da planta, ou seja, num espaçamento de $8,0\text{m} \times 5,0\text{m}$, a altura máxima da planta deve ser de $4,4\text{m}$ (55%) (Fig. 4d).

f) Poda de equilíbrio - Esta poda se faz nas árvores que já alcançaram sua maturação fisiológica, com a finalidade de balancear o equilíbrio entre a produção de frutos e a folhagem da planta.

Durante os primeiros anos da mangueira, existe uma estreita relação entre o incremento da folhagem e a produção de frutos; esta relação vai se modificando com os anos, até alcançar um ponto em que os novos incrementos da folhagem não contribuem para aumentar a produção de frutos e sim, reduzi-la. Essas perdas da eficiência produtiva da planta podem ser minimizadas por meio da poda da folhagem.

No primeiro ano de execução, a poda da folhagem limita-se ao raleio de ramos que se localizam ao redor e no centro da copa da planta, e que comprometem a adequada aeração e iluminação. O melhor momento para executar essa prática é imediatamente após a colheita dos frutos. A vegetação dos ramos e os brotos de folhas jovens, que normalmente contêm de 3 a 5 folhas, também devem ser raleados até ficarem com uma ou duas folhas sadias. Nos anos seguintes, a poda de equilíbrio limita-se ao raleio de folhas que se localizam nos brotos novos, entre 4 e 5 meses antes da floração. Também devem ser eliminados os ramos que afetam o balanço do desenvolvimento da copa das árvores.

g) Correção da arquitetura - Com relação à arquitetura, procura-se definir determinada forma para as plantas, e as mais utilizadas são as formas piramidal e vaso aberto (taça).

Forma "piramidal" - Uma vez que a árvore tenha alcançado o espaço disponível, é necessário realizar uma poda de manutenção, que permita conservar o máximo da superfície produtiva. A poda, visando a forma piramidal, é recomendada principalmente para espaçamentos menores e deve ser feita logo após a colheita, seletivamente, cortando os brotos situados na parte alta da árvore até o primeiro nó (abaixo) e eliminando-se todos os brotos verticais (Fig. 5).

Forma em "vaso aberto" - Consiste em abrir espaços no centro da copa, eliminando os ramos que tenham um ângulo de inserção menor que 45° com o tronco. Com isso, consegue-

se uma melhor iluminação interna (Fig. 6).

Fotos: Embrapa Semi-Árido



Fig. 5. Mangueira podada na forma piramidal



Fig. 6. Mangueira após a poda em vaso aberto.

Intensidade da poda

A intensidade da poda não deve ser a mesma durante o ano, sendo realizada em função da época em que será feita a indução floral. A poda mais severa da mangueira não deve ser praticada quando se deseja a floração da planta fora da época normal, e que coincide com a ocorrência de altas temperaturas e altos índices de precipitação pluvial. Nessa época, são recomendadas podas menos drásticas e, ainda, aguardar a emissão de dois a três fluxos vegetativos, antes de se aplicar o regulador de crescimento (paclobutrazol).

Desfolha

A desfolha na mangueira é praticada com a finalidade de melhorar a capacidade produtiva da planta e a coloração dos frutos.

Quanto a folhagem abundante, o sombreamento traz como consequência a existência de um material vegetal que atua de forma parasitária e que reduz a possibilidade de acumular reservas para a produção de frutos. A remoção de 15% a 20% da vegetação velha, incluindo ramos, com a finalidade de melhorar a disposição e o balanço da copa da árvore, produz uma melhora significativa na eficiência produtiva. Essa desfolha é feita por meio da poda praticada logo após a colheita. Após a segunda queda de frutos, é conveniente fazer uma desfolha nos ramos produtivos, deixando-se apenas os dois fluxos de folhagem mais próximos da infrutescência.

A desfolha, para melhorar a coloração dos frutos, deve ser feita próxima na fase final da maturação, eliminando as folhas que os sombreiam. Essa prática deve ser feita com bastante cuidado, principalmente na parte da copa voltada para o poente, a fim de evitar a queima dos frutos, causada pelo sol.

Podas para manejo da floração

Eliminação da brotação vegetativa - Quando há ocorrência de brotação vegetativa, próximo à época de aplicação do nitrato para quebrar a dormência da gema, pode-se manter o estresse hídrico para aumentar o grau de maturação do fluxo vegetativo inferior (folhas quebradiças) e, em seguida, podar a vegetação nova e iniciar as pulverizações com nitrato (potássio ou cálcio) para estimular a brotação das gemas axilares.

Eliminação da inflorescência - Quando se quer eliminar a inflorescência de um ramo sem que haja imediata emissão de novos brotos florais, deve-se cortá-la, pelo menos, aos 5 cm do nó terminal, no estágio de chumbinho (após a fertilização). Essa prática vai estimular a

emissão de brotos vegetativos vigorosos.

A eliminação da floração terminal em algumas cultivares provoca uma segunda emissão de inflorescência axilar, que deve produzir um número menor de frutos abortados. Essa eliminação deve ser feita acima do nó terminal (na base da inflorescência), no estágio em que a flor estiver aberta (ainda não polinizada). Essa prática permite retardar a floração por um período curto, de até 30 dias (Fig. 7 e 8).

Fotos: Embrapa Semi-Árido



Fig. 7. Eliminação da inflorescência antes da polinização.



Fig. 8. Panícula polinizada, mostrando o local da poda para evitar floração.

Poda de renovação e rejuvenescimento

O objetivo das podas de renovação e rejuvenescimento é revitalizar as árvores velhas ou descuidadas, que não mostram uma produção abundante, mas cujos troncos e ramos principais estão saudáveis. Consiste na eliminação da folhagem e ramos secundários, deixando-se apenas o esqueleto dos ramos principais. Com isso, as brotações vegetativas que formarão a nova copa são estimuladas. Esse tipo de poda também se realiza quando se quer trocar a cultivar de mangueira, aproveitando o mesmo cavalo. A nova cultivar deve ser enxertada nos brotos emitidos depois da poda.

Manejo da floração

Manejo da indução floral

A possibilidade de produção durante o ano todo é o que desperta o maior interesse na exploração da mangueira, nas condições do semi-árido brasileiro, e a informação de que todo fator que reduz o vigor vegetativo sem alterar a atividade metabólica, favorece a floração, é o que vem orientando os trabalhos para produção de manga, visando atender todos os mercados disponíveis.

O frio e o estresse hídrico são condições naturais que induzem a paralisação do crescimento vegetativo da mangueira, nas condições de clima subtropical e tropical, respectivamente. A ocorrência de temperaturas baixas, nas condições subtropicais, define o período de floração e produção da mangueira.

O primeiro passo no processo de indução floral da mangueira, nas condições tropicais semi-áridas, visa cessar o crescimento vegetativo. Nesta região, pode-se preparar a planta para florir através do manejo da irrigação. O método consiste na redução gradual da quantidade de água, visando uma maturação mais rápida e uniforme dos ramos; quando bem conduzido e dependendo do estado nutricional da planta, deve permitir o efeito desejado em 30 a 70 dias. O grande inconveniente deste método é que restringe a produção a um determinado período do ano.

Os trabalhos testando o paclobutrazol (PBZ), como regulador do crescimento vegetativo da mangueira, foram iniciados com o objetivo de desenvolver um manejo da floração da cultura, que permitisse a produção de manga em qualquer época do ano. O PBZ regula o crescimento vegetativo da mangueira, através da inibição da síntese das giberelinas e a forma de aplicação mais eficiente é feita através da diluição do produto em um ou dois litros de água, que depois é despejado, junto ao colo ou na projeção da copa (Fig. 1). É importante que esta área seja irrigada normalmente, depois da aplicação, pois é a água que leva o produto até as raízes, para ser absorvido pelas plantas. O PBZ deve ser aplicado à planta, depois da emissão de, pelo menos dois fluxos vegetativos, após a poda pós-colheita (Fig. 2).

Fotos: Embrapa Semi-Árido



Fig. 1. PBZ aplicado no colo da planta.



Fig. 2. PBZ aplicado após a emissão de fluxo vegetativo.

Uma das decisões mais difíceis no trabalho com PBZ é a determinação da dosagem a aplicar. Em trabalhos experimentais são mencionadas doses, sem especificar tamanho e condições de vigor das plantas, tipos de solo e irrigação, e determinam, de um modo geral, uma grama por metro linear de diâmetro de copa. Entretanto, o que se verifica é que esta recomendação embora se ajuste para plantas entre 3 e 5 m de diâmetro, fica excessivo para plantas de diâmetro inferior e insuficiente para plantas maiores. A dosagem de PBZ é dependente de alguns fatores: o vigor, que é o resultado de um conjunto de características que pode tornar a planta mais ou menos vegetativa, é favorecido pelo teor de nitrogênio foliar, aspecto da planta e presença de umidade no solo; o fator variedade está relacionado com a capacidade da planta de vegetar mais intensamente, como a Haden e a Kent, que requerem uma dosagem de PBZ

maior que a Tommy Atkins, considerada padrão. Por último, o fator resíduo, que pode persistir na planta oriunda de aplicações anteriores. É comum, depois da poda pós-colheita, utilizar o aspecto dos fluxos vegetativos, para serem comparadas com fluxos de plantas testemunhas, que não tiveram aplicação de PBZ. Assim, para o 2º ano de aplicação, dependendo do tipo de brotação vegetativa depois da poda pós-colheita (se normal ou compactada), pode-se usar 70% ou 50% da dosagem de PBZ, utilizado na safra anterior.

Em casos onde a dosagem de PBZ utilizada foi elevada, tendo provocado emissões de panículas e vegetação muito compactadas, deve-se ter bastante cuidado no ciclo seguinte da planta, recomendando-se:

- a) Evitar poda drástica da planta na pós-colheita, devendo-se quebrar apenas o ráquis floral.
- b) Adubação com nitrogênio (pós-colheita).
- c) Pulverização, via foliar, com nitrato de potássio + sulfato de zinco.
- d) Aguardar a emissão da brotação vegetativa que, se for muito compacta, deve-se esperar a emissão do segundo fluxo, para reinício do ciclo produtivo.

O sulfato de potássio também pode ser usado para conter a emissão de ramos vegetativos, devendo ser utilizado em duas ou três aplicações, em concentrações de 2,0 a 2,5 %.

Com relação à utilização do ethephon no manejo da floração, o objetivo é a liberação de etileno nas plantas, o mesmo que vai participar no processo de maturação das gemas e promover a floração; é um produto que não apresenta bom resultado isolado, mas que tem eficiência quando combinado com o estresse hídrico e/ou PBZ. Deve ser aplicado por meio de pulverizações, em dosagens entre 200 a 300ppm.

O efeito dos nitratos no processo de indução floral deve ser interpretado com cautela, pois eles não induzem a floração, só estimulam iniciação do crescimento (brotação). Os nitratos são aplicados via foliar, por meio de pulverizações. As dosagens comumente usadas variam de 2% a 4% para o nitrato de potássio (KNO_3) e de 1,5% a 2% para o nitrato de cálcio, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. O número de pulverizações vai depender do índice de brotação que se for obtendo. As pulverizações com nitratos devem ser feitas no início da noite, quando as condições ambientais favorecem a absorção e minimizam os danos à planta.

A resposta às pulverizações com nitrato vai depender do estado de maturação dos ramos (gemas), cujo processo é obtido através do estresse hídrico e/ou uso de reguladores de crescimento. Outros fatores, como baixa temperatura na ocasião das pulverizações com nitratos, melhoram o índice de floração. Em período chuvoso, é recomendável um intervalo maior entre as pulverizações, em torno de 15 dias ou mais, pois chuvas intensas levam o produto das folhas para o solo próximo ao sistema radicular da planta, podendo provocar uma brotação vegetativa indesejável.

Manejo da indução floral

As condições climáticas do Semi-Árido no Nordeste brasileiro estão caracterizadas pela ocorrência de temperaturas (noturna inferior a 20°C e diurna inferior a 30°C) no período de maio a agosto, onde também tem-se a menor quantidade de precipitação pluviométrica. A floração natural da mangueira, nesta região, ocorre com maior intensidade entre junho e agosto.

O manejo artificial de floração da mangueira deve ser definido de acordo com a época do ano. Quando a indução à floração (quebra de dormência das gemas) for feita no período de maio a agosto, pode-se proceder de duas formas:

Modelo A

- duas a três pulverizações, com sulfato de potássio (2 a 2,5%), com intervalo de 12 dias, quando as plantas estiverem no primeiro ou segundo fluxo de brotação vegetativa, depois da poda pós-colheita;
- uma a duas pulverizações com ethephon (200 a 300 ppm), com intervalo de 12 dias,

devendo-se iniciar após a última do sulfato de potássio;

- redução da lâmina de água, com monitoramento para que não haja amarelecimento e queda das folhas, até a maturação do primeiro fluxo foliar;
- pulverizações com nitrato de potássio (3% a 4%), alternando ou não com o nitrato de cálcio (2%), para estimular a brotação das gemas.

Modelo B

- aplicação de PBZ (~0.5 g ia/ m de diâmetro de copa - 1º ano de aplicação);
- duas a três pulverizações, com sulfato de potássio, no intervalo de 12 dias e a partir dos 30 a 40 dias da aplicação do PBZ;
- redução da lâmina de água, aos setenta dias da aplicação do PBZ;
- pulverizações com nitrato de potássio (3% a 4%), alternando ou não com o nitrato de cálcio (2%).

O manejo da floração de um pomar, quando a indução (quebra de dormência das gemas) está programada para o período mais quente, onde há a ocorrência de temperaturas noturnas e diurnas superiores à 25°C/35°C respectivamente, e que corresponde ao período de outubro a abril, pode ser conduzido da seguinte forma:

Modelo C

- aplicação do PBZ (0.7g ia/ m de diâmetro de copa - 1º ano de aplicação);
- três pulverizações com sulfato de potássio (intervalo de 12 dias), iniciando aos 30 dias da aplicação do PBZ;
- redução da lâmina de água, aos 80 dias após a aplicação do PBZ;
- duas pulverizações com ethephon, com intervalo de 12 dias, iniciando 12 dias após a última pulverização com sulfato de potássio;
- pulverizações com nitrato de potássio (3% a 4%), alternando ou não com o nitrato de cálcio (2%).

A eficiência dos modelos para o manejo da floração da mangueira, vai depender do estado nutricional e fitossanitário do pomar.

Manejo de plantas invasoras

Tratos culturais na cultura da manga

As plantas invasoras constituem um fator que afeta a economia agrícola, sendo de fundamental importância diferenciar com exatidão uma planta indesejável (planta daninha) das outras de interesse agrícola. Para tanto, é importante lembrar que daninha é toda e qualquer planta não cultivada, que ocorre em áreas, causando perdas às explorações agrícolas, através da competição por luz, água e nutrientes e em algumas situações servem ainda como hospedeiras de pragas e doenças. Esta e outras perdas conferem às plantas indesejáveis, a responsabilidade direta ou indireta de serem causadoras de menores rendimentos do pomar de manga, bem como elevarem o custo de produção. Estas plantas indesejáveis podem apresentar-se como anuais, bianuais e perenes, e esse conhecimento é indispensável para que possam ser controladas.

Plantas anuais são aquelas que possuem um ciclo vegetativo, no máximo de um ano, reproduzindo-se, exclusivamente, por sementes. Todo o trabalho de erradicação destas invasoras deve estar voltado à não produção de sementes. As bianuais são plantas que no primeiro ano apresentam apenas crescimento vegetativo, para no segundo ano produzirem sementes. As perenes são, na verdade, as plantas indesejáveis de controle mais difícil, visto que se mantêm vivas durante muito tempo, reproduzindo-se todos os anos, além de, geralmente, multiplicarem-se vegetativamente (por rizomas, estolões, etc.), como exemplo podemos mencionar a tiririca (*Cyperus rotundus* L.) capim-fino, capim-angola, capim-de-planta (*Brachiaria mutica* Forsk) grama-seda (*Cynodon dactylon* L.), entre outros.

Tratos culturais na cultura da manga

Ação mecânica

O controle de plantas indesejáveis pode ser feito através de equipamentos motomecanizados, manuais e a tração animal e do pastejo direto de ruminantes no pomar. Por medidas de segurança alimentar, o tráfego de animais de tração ou para pastejo na área do pomar, após a floração, tem restrições, pois constitui um risco de contaminação alimentar, devido a alguns patógenos hospedeiros desses animais, ao entrar em contato com os frutos, deixando a produção imprópria para alguns mercados importadores (principalmente Estados Unidos).

O controle mecanizado de plantas indesejáveis deve estar associado ao método de irrigação, seja ele de superfície (sulcos e bacias), aspersão subcopia fixa ou móvel, ou localizada (gotejamento e microaspersão).

É importante lembrar que uma movimentação excessiva de máquinas e equipamentos no pomar, causa uma compactação do solo, principalmente quando o solo está úmido; assim, como nem sempre é possível evitá-las, existe a recomendação de se utilizarem as roçagens manuais ou mecânicas, que permitem controlar os processos de erosão, além de melhorar as condições físicas (estrutura e porosidade) e biológicas do solo.

O uso de equipamentos que promovem a movimentação do solo, como grades, cultivadores, enxadas rotativas, entre outros, no controle de plantas invasoras, deve ser feito de preferência fora do período chuvoso, visando proteger o solo dos processos erosivos, mantendo a menor profundidade possível (suficiente para eliminar as plantas invasoras), a fim de que os órgãos ativos do implemento, não agredam o sistema radicular da mangueira.

O ideal é manter o solo com uma diversidade de espécies vegetais que favoreçam a estabilidade ecológica e minimizem o uso de herbicidas. Nos pomares em produção deve-se manter na fileira da mangueira, uma faixa controle de ervas espontâneas, por meio de "mulching", roçadas ou capinadas.

Ação química

O controle químico de plantas indesejáveis é permitido com algumas restrições. Utilizar herbicidas preferencialmente no período chuvoso e mediante receituário técnico, conforme a legislação vigente, e minimizar seu uso para evitar resíduos. Não são recomendados herbicidas de princípio ativo pré-emergente na linha de plantio. O herbicida deve ser utilizado somente na entrelinhas da cultura da mangueira.

No sistema de Produção Integrada de Frutas (PIF), o controle químico de plantas indesejáveis na cultura da mangueira, é permitido com algumas restrições, devendo ser empregado somente como complemento aos métodos culturais e na faixa de projeção da copa das mangueiras, utilizando, no máximo, duas aplicações anuais com produtos de pós-emergência.

As plantas indesejáveis (daninhas) encontradas com mais frequência nos pomares no Vale do São Francisco (município de Petrolina-PE), **no período de inverno** (21 de junho a 23 de setembro) estação seca) são: serralha roxa - *Emilia sagitata* e malva rasteira - *Herissarithia crispa*, malva flor amarela - *Waltheria indica*, azul rasteira - *Evolvulus aff. analoides*, pega-pinto - *Boerhaavia diffusa*, orelha de mexirra - *Chamaesyce hirta*, agulha - *Bidens pilosa* e bananinha - *Indigofera sp.*, capim fino - *Digitaria horizontalis*, capim carrapicho - *Cenchrus echinatus* e corda de viola - *Pavonia humifusa*, jureminha *Desmanthus sp.*, malva rasteira - *Herissarithia crispa*, quebra pedra - *Phyllanthus niuri*, sara ferida - *Euphorbia heterophylla*, e serralha vermelha - *Emilia sonchifolia*.

As plantas indesejáveis (plantas daninhas) encontradas com mais frequência nos pomares no Vale do São Francisco (município de Petrolina-PE) **no período de verão** (21 de dezembro a 21 de março) estação chuvosa) são: bolinha verde - *Croton glandulosus*, capim fino - *Digitaria horizontalis*, malva rasteira - *Herissanthia crispa*, azul rasteira - *Evolvulus aff. analoides*, begô - *Tribullus cistoides*, ervaço de pendão - *Froelichia lanata* e meloso - *Marsypianthes chamaedrys*. No período de outono (21 de março a 21 de junho) estão: bredo - *Amaranthus deflexus*, capim carrapicho - *Cenchrus echinatus*, capim fino - *Digitaria horizontalis*, capim pé de papagaio - *Dactyloctenium aegyptium*, pega pinto - *Boerhaavia diffusa*, sara ferida - *Euphorbia heterophylla* e três sementes - *Croton lobatus*.

As informações sobre a frequência de plantas indesejáveis encontradas nos pomares de manga na região do Vale do São Francisco (município de Petrolina-PE), são indicativos para que o técnico responsável pelo receituário e assistência técnica da área elabore o plano de ação dos tratamentos culturais, através do controle mecanizado e complementação com produtos químicos (herbicidas), se necessário, visando a obtenção do máximo de eficiência com um menor custo de produção.

Manejo integrado de doenças

No controle das doenças que ocorrem na cultura da mangueira, normalmente são observados o uso abusivo de agrotóxicos e a agressividade crescente dos patógenos. Contudo, a pesquisa tem investido no desenvolvimento de métodos e processos alternativos que asseguram o cultivo com menor impacto ambiental. Assim, visando contribuir para uma mangicultura mais racional e estável, órgãos competentes como a FAO, estabeleceram o programa de Produção Integrada de Frutas- PIF, para todos os países exportadores. Para a cultura da manga, o programa teve início na região semi-árida no Nordeste do Brasil, onde os pomares estão sendo monitorados quanto a fitossanidade, adubação, irrigação e a outros manejos. A seguir, será descrita a metodologia de monitoramento para as principais doenças incluídas na PIF.

Metodologia de monitoramento de doenças da mangueira

Morte descendente ou podridão seca da mangueira

Oídio (*Oidium mangiferae*)

Malformação floral (embonecamento) e vegetativa

Antracnose (*Colletotrichum gloeosporides*)

Mancha de alternaria

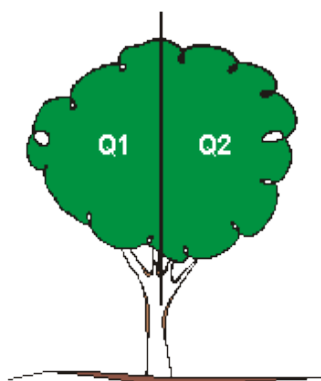
Mancha angular

Seca-da-mangueira ou mal-do-recife

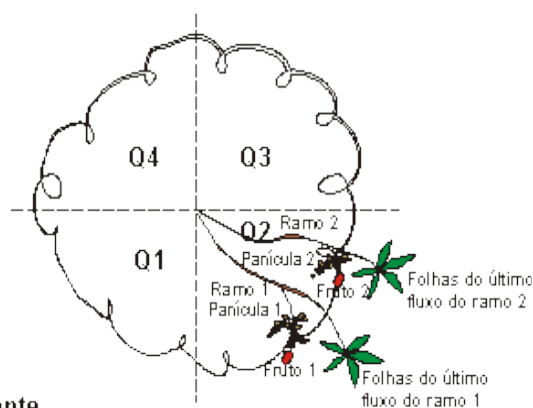
Metodologia de monitoramento de doenças da mangueira

A metodologia requer o acompanhamento periódico, no monitoramento de doenças, através de amostragem para detecção do objeto alvo. A amostragem deve traduzir a realidade fitossanitária da área monitorada, e deve ser feita de forma casualizada, e no percurso em ziguezague. É quantificada apenas a incidência da doença, ou seja, a presença dos sintomas. A planta amostrada é dividida em quatro partes, chamadas quadrantes, nas quais são avaliados seus órgãos (ramos, folhas, flores e frutos) (Fig. 1). A determinação do nível de infecção, caracterizado como nível de ação, quando atingido, indica o momento para uma ação corretiva ou de controle. Os níveis de ação determinados na metodologia, foram baseados em resultados de pesquisas e observações no acompanhamento da severidade de doenças nas condições de manejo da cultura, na região semi-árida. Traçam, portanto, uma realidade local, podendo ser alterado, ajustado ou adaptado, quando no uso ou na aplicação desta metodologia em outras regiões. Independente da doença que está sendo avaliada ou monitorada, foi padronizado o número a ser amostrado de cada órgão, afim de tornar a metodologia mais prática. Em cada planta e órgão amostrado são realizadas todas as avaliações de sintomas, para todas as doenças incluídas no monitoramento ou na PIF.

VISTA DE FRENTE PLANTA AMOSTRADA



VISTA DE CIMA PLANTA AMOSTRADA



Q = Quadrante

Fig. 1. Esquema de divisão da planta amostrada em quadrantes

Morte descendente ou podridão seca da mangueira (*Botryodyplodia theobromae* = *Lasiodiplodia theobromae*)

Sintomatologia, danos e importância econômica

A sintomatologia pode iniciar nos ponteiros da copa, principalmente na panícula da frutificação anterior, progredindo para os ramos, atingindo as gemas vegetativas, que reagem com a produção de exsudados gomosos de coloração clara a escura. Observa-se também, morte de ramos com folhas de coloração palha e com pecíolo necrosado. A penetração nas folhas também pode ocorrer através das bordas, causando necrose de cor palha com halo escuro. Nos ramos podados e sem proteção, a podridão acontece iniciando pelo ferimento, avançando de forma progressiva e contínua, podendo, também, se observar necrose e abortamento de flores e de frutos.. Nos ramos mais grossos e no tronco, a infecção acontece de fora para dentro do lenho, iniciando nas rachaduras naturais do tronco e das bifurcações e sob o córtex, onde são observadas lesões escuras, que progridem para o interior do lenho, causando anelamento do órgão afetado, sobrevivendo a morte da planta.

Monitoramento na produção integrada de frutas - PIF

Métodos de amostragem

Amostrar: 10 plantas em até 5 ha ; 14 plantas em 06 a 10 ha e 18 plantas em 11 a 15 ha.

Frequência: semanal (da poda até a colheita).

Folhas: avaliar a presença de sintomas (secamento de folhas iniciando nas bordas e com escurecimento de seu pecíolo), em folhas de oito ramos por planta, sendo dois por quadrante, fazendo uma observação de cinco folhas da parte apical de um ramo e de cinco folhas da parte mediana do outro ramo.

Ramos: avaliar a presença de sintomas (escurecimento e exsudações em gemas ou em rachaduras do ramo) em oito ramos por planta, sendo dois por quadrante, fazendo observações em uma gema de brotação apical de um ramo e de uma gema de brotação da parte mediana do outro ramo, como, também, ao longo destes.

Inflorescências: avaliar a presença ou ausência de sintomas (panículas com flores e totalmente secas e/ou panículas com alguma queda de flores e com secamento apical de sua raque) em oito inflorescências, sendo duas por quadrante.

Frutos: avaliar a presença ou ausência de sintomas (escurecimento peduncular e/ou basal de aparência seca ou com amolecimento) em oito frutos por planta, sendo dois por quadrante e em panículas distintas.

Avaliação: cálculo da % de ocorrência em folhas, ramos, inflorescências, frutos, bifurcações e tronco

Nível de ação

Medidas preventivas: tratamento periódico (anual) de troncos e bifurcações; eliminação de restos da cultura no chão do pomar a cada poda.

Medidas reparadoras: $\geq 10\%$ de folhas com sintomas ou $\geq 5\%$ de ramos, ou inflorescências e frutos com sintomas. Também, $\geq 05\%$ de bifurcações e $\geq 10\%$ de tronco com sintoma.

Controle

Através de levantamentos da predisponibilidade da planta ao fungo na região e estudos de proteção e controle realizados pela Embrapa Semi-Árido, verificou-se que os cuidados com a sanidade do pomar em relação a esse fungo necessitam ser preventivos e em conjunto. Para tanto, os mangicultores da região precisariam implantar, em seu calendário de rotina, as práticas integradas listadas a seguir, que incluem medidas culturais, químicas e de monitoramento:

Medidas culturais

- estabelecer as podas de limpeza após a colheita, eliminando-se os ponteiros ou panículas da produção anterior;

- podar e eliminar, sistematicamente, os ramos e ponteiros necrosados ou secos que possam favorecer a sobrevivência do fungo no pomar;
- proteger as áreas podadas, pincelando com thiabendazole ou benomyl, a fim de evitar novas infecções;
- desinfestar as ferramentas de poda, com uma solução de hipoclorito de sódio (água sanitária) diluída em água corrente na proporção de 1:3;
- eliminar todas as plantas mortas ou que apresentam a doença em estágio avançado, a fim de reduzir o potencial de inóculo no campo;
- não deixar no chão materiais vegetais de mangueira, ainda que sadios, uma vez que estes podem ser parasitados pelo fungo;
- adubar adequadamente o pomar, no que se refere aos macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg), com ênfase em Ca e Mg, e aos micronutrientes, com ênfase em Zn, desde a implantação do pomar;
- irrigar adequadamente o pomar, evitando a distribuição insuficiente da água e a molhação do tronco das plantas;
- evitar submeter a planta a estresse hídrico ou nutricional prolongado;
- controlar os insetos que possam causar ferimentos às plantas, que serão porta de entrada para o fungo;
- ter cuidado no uso de retardantes de crescimentos e de indutores de floração, utilizando dosagens baixas, uma vez que estes vêm favorecendo a penetração do fungo, principalmente, quando em concentrações altas, devido a algumas queimas que causam no tecido vegetal.

Controle químico

- As pulverizações com thiabendazole (240 ml/100L) ou benomyl (100g/100L), nos períodos críticos da cultura, ou seja, na poda, estresse hídrico, indução floral, floração e frutificação, devem ser acompanhadas de uma aplicação de iprodione após dez dias (200g/100L) a fim de evitar resistência do fungo. Esse tratamento tem oferecido bons resultados nas áreas irrigadas do Nordeste;
- em pomares com o problema já instalado, a frequência de pulverizações varia conforme a incidência da doença;
- tronco e bifurcações da planta devem ser pincelados com thiabendazole ou benomyl + um espalhante adesivo a partir de dois anos de idade da planta ou antes do aparecimento de rachaduras.

Tratamento pós-colheita

- tratamento hidrotérmico à temperatura de 58°C por 60 minutos, realizado para frutos para exportação, utilizado para mosca-das-frutas, tem sido satisfatório no combate à podridão basal e à antracnose;
- a imersão em suspensão fungicida com thiabendazole, na concentração de 0,1%, oferece proteção por algum tempo;
- pincelamento no corte do pedúnculo, por ocasião da colheita, com thiabendazole na concentração de 1%, também oferece proteção por algum tempo.

Fotos: Embrapa Semi-Árido



Fig. 2. Sintoma de morte descendente em folhas tronco e frutos.

Oídio (*Oidium mangiferae*)

Sintomatologia, danos e importância econômica

A sintomatologia do oídio em planta adulta é caracterizada pela presença das estruturas do fungo (micélio, conidióforo e conídio) sobre a superfície vegetal, visível a olho nu, na forma de intenso crescimento pulverulento de cor branca que, em seguida, deixa a área afetada com aspecto ferruginoso. Os sintomas são observados em folhas, inflorescências, ramos e em frutos novos.

Monitoramento na produção integrada de frutas - PIF

Método de amostragem

Amostrar: 10 plantas em até 5 ha ; 14 plantas em 06 a 10 ha e 18 plantas em 11 a 15 ha.

Frequência: semanal, durante todo o ciclo da planta.

Folhas: avaliar as cinco primeiras folhas do último fluxo de oito ramos de cada planta, sendo dois por quadrante, considerando presença ou ausência de sintomas (crescimento pulverulento de cor esbranquiçada no pecíolo e invadindo para a superfície da folha).

Inflorescências: oito panículas por planta, sendo duas por quadrante, avaliando a presença ou ausência de sintomas (crescimento pulverulento de cor esbranquiçada sobre as flores, provocando sua queima).

Avaliação: cálculo da % de ocorrência em folhas e inflorescências.

Nível de ação

Medidas preventivas: Inspeções de 2 a 3 vezes por semana em toda a área, quando o período de floração ocorrer no 2º semestre.

Medidas reparadoras: $\geq 10\%$ de folhas com sintomas, estando a planta sem flores ou $\geq 5\%$ estando a planta com flores ou frutos; será $\leq 5\%$ quando inflorescências apresentarem sintomas.

Controle

- Resultados positivos vêm sendo obtidos nos tratamentos com enxofre, na concentração de 0,2%, intercalados com produtos sistêmicos como tebucunazole a 0,05% e triadimenol a 0,1%, com intervalos de quinze dias. Devem ser efetuadas quatro pulverizações, sendo duas antes da abertura das flores e duas na formação dos frutos, evitando-se a aplicação nas horas mais quentes do dia, pois pela manhã, período mais fresco, há uma melhor retenção dos produtos aplicados na planta;
- outros fungicidas, como benomyl e mancozeb, utilizados no controle de outras doenças, como podridão seca da mangueira e antracnose, também têm efeito positivo sobre o oídio. Sugere-se, portanto, uma estratégia comum de controle quando essas doenças estão simultaneamente envolvidas;
- outros oídidas sistêmicos, como fenarimol e pyrazophos, bastante utilizados na região, têm uma eficiência mais evidenciada quando alternados e intercalados com produtos de contato, como o enxofre;
- a alternância de produtos é recomendada para evitar a seleção de estirpes do fungo resistentes aos oídidas.

Foto: Embrapa Semi-Árido



Fig. 3. Sintoma de Oídio em folhas e inflorescências de mangueira.

Malformação floral (embonecamento) e vegetativa (*Fusarium subglutinans*)

Sintomatologia, danos e importância econômica

Plantas infectadas com a estirpe do fungo da malformação, podem apresentar ou não sintomas. O fungo afeta as inflorescências e as brotações vegetativas da mangueira, aumentando os níveis endógenos das substâncias reguladoras do crescimento, principalmente as giberelinas; este desequilíbrio determina o desenvolvimento de brotações florais e vegetativas malformadas. O sintoma característico é a inflorescência compacta, formada pela massa de flores estéreis, com eixo primário mais curto e ramificações secundárias da panícula.. A inflorescência apresenta, inicialmente, um crescimento vigoroso, para, em seguida, murchar, convergindo-se numa massa negra, que permanece nas plantas por longo tempo. A malformação vegetativa pode ser observada em planta adulta, porém é mais freqüente em mudas no viveiro, e é caracterizada pelo superbrotamento das gemas terminais e axilares.

Monitoramento na produção integrada de frutas - PIF

Método de amostragem

Amostrar: 10 plantas em até 5 ha ; 14 plantas em 06 a 10 ha e 18 plantas em 11 a 15 ha.

Frequência: duas avaliações por ciclo da cultura, sendo a primeira após a poda e a segunda na fase de florescimento.

Brotações: avaliar a presença ou ausência de sintomas (superbrotamento) em brotações ou gemas de oito ramos por planta, sendo dois por quadrante, fazendo observação em uma brotação na parte apical de um ramo e em uma brotação na parte mediana do outro ramo.

Inflorescências: avaliar a presença ou ausência de sintomas (embonecamento floral) em oito inflorescências por planta, sendo duas por quadrante.

Avaliação: cálculo da % de ocorrência em brotações e inflorescências

Nível de ação

- 5% de brotações ou de inflorescências com sintomas.

Controle

Os resultados positivos no controle são observados quando são adotadas medidas em conjunto (controle integrado). Assim, o controle químico isolado não resolve o problema.

- proceder vistoria periódica do pomar, principalmente nos casos de emergência de panícula sob temperaturas amenas; em viveiro, vistoriar as brotações vegetativas, observando as gemas;
- não usar, na formação de mudas, porta-enxertos infectados, borbulhas ou garfos de plantas que apresentem ou já apresentaram sintomas da doença;
- queimar mudas que apresentem sintomas de malformação vegetativa, uma vez que estas têm potencial para, quando adultas, desenvolver sintomas de malformação floral;
- evitar a aquisição de mudas malformadas e/ou provenientes de viveiros e regiões onde ocorra a doença. Em plantas adultas, podar e destruir os ramos que apresentem sintomas da malformação. No caso de reincidência dos sintomas, fazer uma poda drástica. A cada estrutura ou órgão podado, deve-se fazer a desinfestação dos instrumentos de poda, através da imersão em água sanitária diluída em água, na proporção de 1:3, protegendo-se as áreas podadas da planta com benomyl e cobre.

Controle químico

O controle de ácaros é aconselhável nos períodos de pré-floração, com produtos à base de enxofre molhável e quinomethionate. A aplicação de ácido naftaleno-acético a 200 ppm antes da diferenciação floral, em cobertura total, tem apresentado sucesso na inibição à malformação ou no equilíbrio das substâncias reguladoras do crescimento. Pulverizações com benomyl ou com outros produtos destinados ao controle de outras doenças, como oídio e

podridão seca, podem diminuir as causas da malformação.

Variedade resistente

Com relação à resistência varietal entre as variedades de maior aceitação comercial, a variedade Haden apresenta tolerância à malformação floral, enquanto que a Tommy Atkins é a mais suscetível.

Fotos: Embrapa Semi-Árido



Fig. 4. Sintomas de malformação vegetativa e floral, da mangueira.

Antracnose (*Colletotrichum gloeosporides*)

Sintomatologia, danos e importância econômica

A antracnose ocorre em ramos, folhas, frutos e inflorescências. Os frutos podem apresentar manchas ou lesões escuras um pouco deprimidas por toda a sua superfície, desde o pedúnculo, e com aspecto úmido. A casca pode se romper e os frutos infectados chegam ao mercado, geralmente apodrecidos. Quando ocorre em frutos novos, estes podem cair prematuramente ou pode o fungo permanecer em latência até que amadureçam.

As flores afetadas enegrecem e secam o pedúnculo, prejudicando a frutificação em toda a panícula. Na ráquis da inflorescência e suas ramificações, aparecem manchas de coloração marrom escura, profundas e secas, alongadas no sentido longitudinal, destruindo grande número de flores. As folhas podem ser afetadas, ficando manchadas de marrom, de forma oval ou irregular e tamanho variável. As lesões aparecem no ápice, margem ou centro da folha, podendo esta se romper quando a incidência da doença é muito alta.

Monitoramento na produção integrada de frutas - PIF

Método de amostragem

Amostrar: 10 plantas em até 5 ha; 14 plantas em 06 a 10 ha e 18 plantas em 11 a 15 ha.

Frequência: semanal (da poda até a colheita)

Folhas: avaliar a presença ou ausência de sintomas (manchas necróticas irregulares ou circulares de tamanho variado) em folhas de oito ramos por planta, sendo dois por quadrante, fazendo uma observação de cinco folhas da parte apical de um ramo e de cinco folhas da parte mediana do outro ramo.

Inflorescências: avaliar a presença ou ausência de sintomas (necroses nas flores e engajo ou raquis, de coloração escura e salteadas) em oito inflorescências por planta, sendo duas por quadrante.

Fruto: avaliar a presença ou ausência de sintomas (manchas necróticas com depressão na superfície do fruto, progredindo para a polpa) oito frutos por planta, sendo dois por quadrante em panículas distintas.

Avaliação: cálculo da % de ocorrência em folhas, inflorescências e frutos.

Nível de ação

Medidas preventivas: inspeções de 2 a 3 vezes por semana em toda a área quando no 1º semestre do ano o pomar estiver com flores.

Medidas reparadoras: \geq 10% de folhas com sintomas, estando a planta sem flores ou \geq

05% estando a planta com flores ou frutos. Também será $\geq 5\%$ de flores ou de frutos com sintomas.

Controle

- Por depender muito das condições climáticas, primeiramente, o produtor deve adotar o sistema de inspeção freqüente no pomar, quando nas condições de temperatura e U. R. favoráveis à doença, principalmente nos períodos de floração, frutificação e colheita, de modo a estabelecer um controle adequado;
- Quanto às medidas culturais, sugere-se analisar, primeiramente, o espaçamento do plantio, considerando-se as copas de cada variedade, de modo que não comprometam a ventilação e a insolação entre as plantas, bem como as podas leves e periódicas, para abrir a copa e aumentar a aeração e penetração dos raios solares. As podas de limpeza, para eliminação dos galhos secos e frutos velhos remanescentes, são recomendadas, como também, o recolhimento de materiais vegetais caídos no chão, a fim de reduzir as fontes de inóculo do fungo no pomar;
- A associação do controle químico também é indispensável, principalmente logo após a poda e nos períodos antes da abertura das flores, durante o florescimento e na frutificação. Os produtos podem ser à base de cobre, mancozeb e benomyl, em intervalos variáveis de quinze a vinte dias, dependendo das condições climáticas e da gravidade da doença. Recomenda-se a alternância de fungicidas de contato com os sistêmicos, para evitar o aparecimento de estirpes resistentes do fungo;
- No tratamento de pós-colheita, tem-se observado algum efeito positivo com a imersão dos frutos em tanques com suspensão de thiabendazole a 0,01%, como também no tratamento hidrotérmico já adotado para moscas-das-frutas, utilizado nas mangas exportadas para os Estados Unidos. É uma medida eficiente para a antracnose, dispensando qualquer outro tipo de tratamento.

Fotos: Embrapa Semi-Árido



Fig. 5. Sintoma de antracnose em folha e frutíolos.

Mancha de alternaria (*Alternaria alternata* e *A. solani*)

Sintomatologia, danos e importância econômica

Nas condições do Vale do São Francisco, em região semi-árida do Nordeste do Brasil, os sintomas são em folhas, caracterizados por secamento das bordas contornado por uma linha não muito defenida, evoluindo para o interior da folha. Frutos em campo ainda não se constata a presença do fungo, porém existe suspeita de seus sintomas na pós colheita conforme. Análises em laboratório não nos permitiu o diagnostico em frutos de infecção latente. Os sintomas são de pequenas manchas com centros escuros e bordas difusas, as manchas são concêntricas pequenas ou coalescidas de forma mais ou menos circular na lateral da superfície exteriorizado-se somente após a colheita.

A sintomatologia da mancha de alternaria em manga causada por *A. alternata* é semelhante a causada pôr *A. solani*, o que dificulta uma diagnose precisa da doença em condições de campo, em termos de espécie.

Monitoramento na produção integrada de frutas - PIF

Método de amostrage

Amostrar: 10 plantas em até 5 ha ; 14 plantas em 06 a 10 ha e 18 plantas em 11 a 15 ha

Frequência: quinzenal, durante todo o ciclo da cultura.

Folhas: avaliar a presença ou ausência de sintomas (bordas com secamento contornado pôr uma linha enegrecida evoluindo para o interior da folha) em folhas de oito ramos por planta, sendo dois por quadrante, fazendo uma observação em cinco folhas da parte apical de um ramo e em cinco folhas da parte mediana do outro ramo, e quantificar a presença de sintomas.

Frutos: avaliar a presença ou ausência de sintomas (manchas concêntricas pequenas ou coalescidas de forma mais ou menos circular, na lateral da superfície de frutos) em oito frutos por planta, sendo dois por quadrante e em panículas distintas, e quantificar a presença de sintomas.

Avaliação: cálculo da % de ocorrência em folhas e frutos

Nível de ação

- 10%, de folhas com sintomas ou \geq 05% de frutos com sintomas.

Controle

Na literatura pouco foi encontrado para o controle da mancha de alternaria na cultura da manga. Prusky et al. (1999) relatam que a combinação do tratamento com água quente em pulverização mais o fungicida pochloraz (900ug/ ml) foi mais eficiente que o tratamento hidrotérmico convencional, com água quente a 55°C por 5 minutos.

Prusky et al. (1983) verificaram que o tratamento químico na pré colheita reduz significativamente, 37%, as infecções latentes causadas pôr *A. alternata* no armazenamento, sendo esta uma alternativa para um planejamento de proteção pós colheita.

Lonsdale e Kotzé (1993) avaliaram a eficiência de fungicidas no controle de doenças pós colheita em frutos de manga de variedades Tommy Atkins, Keitt e Irwin. Verificaram para *A. alternata* a eficiência de Iprodione (50g i.a./100 L); Pochloraz (11,5g i.a./100 L) Flusilazol+mancozeb (2+160g i.a./100 L), sendo estes mais eficientes na variedade Tommy, apresentando em torno de 0% de infecção, do que na Keitt.

No Vale do São Francisco, em vistas a frequência de ocorrência, porém ainda em pequenos focos, tem-se orientado as seguintes medidas de controle: _ Moderação em todo o processo de manejo de indução floral, como pôr exemplo, redução do período de dias de estresse hídrico; poda de limpeza na copa da planta infectada, retirando ramos danificados ou com gemas em estresse; retirada de todas as folhas com sintoma, colhendo estas em um saco para posterior queima; pincelamento de todas as áreas de ferimento das podas com um fungicida sistêmico registrado para a cultura mais um produto adesivo e pulverização da planta.

Fotos: Embrapa Semi-Árido



Fig. 6. Sintoma de mancha em fruto e de queima em folha.

Mancha angular (*Xanthomonas campestris* pv. *Mangiferae indica*)

Sintomatologia, danos e importância econômica

Em frutos, pode-se observar lesões circulares, de coloração verde-escuro, a partir das quais podem ocorrer rachaduras quando o fruto se desenvolve. Quando a parte atacada é o pedúnculo, o fruto mumifica e murcha.

Nas folhas, pode-se observar o aparecimento de pequenos pontos encharcados de coloração

castanha, rodeados por um halo de cor verde claro amarelado. Com a evolução da doença, as lesões se desenvolvem, escurecem e assumem formas angulares ao tocarem as nervuras. Em seguida, o tecido do centro das lesões cai, deixando as folhas com vários orifícios.

Nas áreas irrigadas do Semi-Árido brasileiro os sintomas da manga angular podem ser confundidos com os da mosquinha da panícula *Erosomya mangiferae*, sendo, as causadas pôr bactéria diferenciada pelo halo clorótico. No Submédio do Vale do São Francisco, até então, a doença acontece principalmente em folhas de brotações jovens e raramente em frutos, no primeiro semestre do ano, quando se tem um aumento da umidade relativa do ar, num período curto de fevereiro a abril. Podendo em condições atípicas, ocorrer fora deste.

Monitoramento na produção integrada de frutas - PIF

Método de amostragem

Amostrar: 10 plantas em até 5 ha ; 14 plantas em 06 a 10 ha e 18 plantas em 11 a 15 ha.

Frequência: semanal, durante todo o ciclo da cultura.

Folhas: avaliar as cinco primeiras folhas do último fluxo de oito ramos de cada planta, sendo dois por quadrante, considerando presença e ausência de sintomas (lesões necróticas circulares a angulares com halo clorótico visível nas duas faces foliares, medindo em torno de 2 a 3mm de diâmetro) , e quantificar a presença de sintomas..

Frutos: avaliar oito frutos por planta, sendo dois por quadrante e em panículas distintas, considerando presença ou ausência de sintomas (lesões necróticas circulares e concêntricas na superfície e progredindo para a polpa) , e quantificar a presença de sintomas.

Avaliação: cálculo da % de ocorrência em folhas e frutos

Nível de ação

- 10%, de folhas com sintomas ou $\geq 5\%$ de frutos com sintomas.

Alternativas de controle

Acompanhando as áreas de produção, a Embrapa Semi- Árido tem orientado aos mangicultores da região, uma pulverização quando nos primeiros sintomas e na época que precede as chuvas, com Kasugamicina + Oxicloreto de Cobre + Adesivo nas concentrações do rótulo para fruteiras, e ainda, o arejamento do pomar.

Quando a doença encontra-se estabelecida no pomar, a orientação é fazer uma poda leve de limpeza dos ramos vegetativos novos e infectados, pincelamento das áreas podadas na planta, eliminação do material podado, desinfestação da tesoura de poda com hipoclorito mais água corrente, na proporção de 1:3 e pulverização com os produtos anteriormente citados.

Fotos: Embrapa Semi-Árido



Fig. 7. Mancha angular em folhas e em frutos.

Seca-da-mangueira ou mal-do-recife (*Ceratocystis fimbriata*)

Sintomatologia, danos e importância econômica

A infecção pode acontecer de duas formas: através da copa e das raízes. Quando através da copa, a seca da planta inicia-se pelos galhos finos da parte externa, progredindo lentamente

em direção ao tronco, até atingi-lo, matando toda a planta. O fungo só consegue infectar a copa se for introduzido. Desta forma, o principal disseminador é um coleóptero, normalmente encontrado sob o córtex de galhos e troncos. Os sintomas são amarelecimento, murcha e seca dos galhos, que geralmente têm início num ramo da extremidade da copa. Quando a Os sintomas da seca da mangueira (*Ceratocystis fimbriata*) podem ser confundidos com os causados por *Botryodiplodia theobromae* e vice-versa. A diferença está na infecção de fora para dentro do lenho, causada pelo último, e de dentro do lenho para fora, quando causada pelo primeiro.

Alternativas de controle

O controle preventivo mais coerente será através da medida de exclusão, ou seja, com auxílio de medidas legais de Defesa Vegetal, para impedir que a doença entre em áreas ou regiões isentas do problema. Como exemplo de medida de exclusão, recomenda-se impedir o transporte e a recepção de mudas produzidas em locais onde a doença ocorre para locais em que não ocorre. O monitoramento do pomar com visitas periódicas, principalmente nos meses de maior precipitação e calor, é uma medida conveniente.

As práticas culturais iniciam-se com a aquisição de mudas de locais ou regiões onde não ocorre a doença. Em locais isentos do problema, mas sob risco, como acontece no Vale do São Francisco, ao ser observada alguma ocorrência, recomenda-se a eliminação da planta infectada, retirando-se todas as raízes, e queimando-as imediatamente. No local da planta eliminada, suspender a irrigação, colocar cal e manter o solo limpo, sem vegetação, durante um tempo ainda não determinado, mas por precaução, orienta-se que sejam anos. Esta medida já foi adotada em Petrolina, há dois anos e, até então, vem se obtendo sucesso.

Em locais onde a doença já ocorre, as infecções via parte aérea são resultantes da disseminação via vetor; infecção possível de controle, que consiste em eliminar os galhos e ramos doentes 40cm abaixo do local infectado. Nesta situação, o produtor deve certificar-se da sanidade do ramo que vai permanecer na planta. Para tanto, deve guiar-se pela coloração clara do lenho e pela ausência de estrias escuras no seu interior. Caso contrário, a poda deverá ser feita mais abaixo. Os galhos podados devem ser imediatamente queimados, a fim de evitar que os besouros infectados sejam liberados e que outros besouros incidam. Deve-se pincelar o local de poda com uma pasta cúprica + carbaril a 0,2%. As ferramentas de poda devem ser imediatamente limpas com uma solução de hipoclorito de sódio (água sanitária) a 2%, para evitar a transmissão do fungo a outras plantas.

O controle da infecção, via sistema radicular, só é possível mediante porta-enxertos resistentes, como medida preventiva bastante promissora. O único impasse é o número de raças que o fungo apresenta, podendo uma cultivar de mangueira, resistente numa região, comportar-se como suscetível em outra, dependendo da raça do fungo que prevalece naquele local. A variedade de porta-enxerto Jasmim é considerada resistente a várias raças do fungo, embora seja suscetível a uma outra raça encontrada em Ribeirão Preto-SP. Outros estudos de resistência têm apontado as cultivares Carabao e Manga D'agua. A variedade Espada é um pouco tolerante e a Coquinho, muito suscetível. Os resultados de avaliação das copas, de um modo geral, apresentam alguma tolerância para as cultivares Rosa, Sabina, São Quirino, Oliveiras Neto, Espada, Jasmim, Keitt, Sesation, Kent, Irwin e Tommy Atkins.

Fotos: Embrapa Semi-Árido



Fig. 8. Sintoma da seca da mangueira na parte aérea e no tronco.

Pragas

Monitoramento e nível de controle das principais pragas da mangueira no semi-árido

Tipos de atrativo

Localização e densidade das armadilhas

Inspeção e revisão das armadilhas

Interpretação dos resultados da captura

Passos para realização da amostragem

Controle de pragas

Amostragem, nível de ação e controle das pragas

Durante seu desenvolvimento, a mangueira (*Mangifera indica* L.) é atacada por diversas pragas, que provocam diferentes tipos de danos. Peña et al. (1998) registraram 260 espécies de insetos e ácaros, como pragas de maior ou menor importância. Dentre estas, há pragas chave, secundárias e ocasionais ou esporádicas. A classificação de praga chave ou secundária pode variar, dependendo da região. Como pragas chave ou principais consideram-se aquelas que com frequência provocam danos econômicos, exigindo medidas de controle. Como pragas secundárias são consideradas aquelas que embora causem injúrias à cultura, raramente provocam danos econômicos. Para o estabelecimento de um controle racional no campo, são informações fundamentais a identificação do inseto presente e o conhecimento dos seus danos e sintomas.

As moscas-das-frutas (*Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata*) fazem parte de um grupo de pragas responsáveis por grandes prejuízos econômicos na cultura da mangueira, não só pelos danos diretos que causam à produção, como também, pelas barreiras quarentenárias impostas pelos países importadores. Como pragas secundárias temos o microácaro da mangueira (*Eriophyes* (= *Aceria*) *mangiferae*), tripes (*Selenothrips rubrocinctus* e *Frankliniella schultzei*), mosquinha (*Erosomyia mangiferae*), lepidópteros da inflorescência, pulgões (*Aphis gossypii*, *A. craccivora* e *Toxoptera aurantii*), cochonilhas (*Aulacaspis tubercularis*, *Pseudonidula tribitiformis*, *Pseudococcus adonidum*, *Saissetia coffeae*, *Ceroplastes* sp. e *Pinnaspis* sp.), formigas cortadeiras (*Atta sexden rubropilosa*, *Atta laevigata* e *Acromyrmex* spp.), abelha cachorro (*Trigona spinipes*), lagarta sassurana (*Megalopyge lanata*), besouros (*Costalimaita ferruginea vulgata*, *Sternocolaspis quantuordecimcostata*), colebroca (*Chlorida festiva*).

No campo, a simples observação visual não expressa a população real das pragas presentes no plantio. Para o controle racional das principais pragas da mangueira, indica-se a realização de amostragens, isto é, inspeções regulares na área, para verificação do nível da praga, com base no número de insetos capturados em armadilhas (moscas-das-frutas), no número e nos sintomas de ataque (outras pragas). Assim, só será realizado o controle quando o nível de ação for atingido. O nível de controle ou nível de ação refere-se à menor densidade populacional da praga que indica a necessidade de aplicação de táticas de controle, para impedir que uma perda de produção de valor econômico seja atingida.

Monitoramento e nível de controle das principais pragas da mangueira no semi-árido

O monitoramento e determinação do nível de ação das pragas (Tabela 1), possibilitam o controle, de maneira racional e econômica, trazendo como consequência redução dos custos de produção, dos riscos de resíduos nos frutos e de intoxicação de trabalhadores, resultando em produção econômica e ambientalmente sustentável e em qualidade de vida para os produtores e trabalhadores de campo do semi-árido.

• Moscas-das-frutas

O monitoramento da população de moscas é feito utilizando-se armadilhas McPhail e Jackson.

A primeira utilizada para a coleta de adultos de *Anastrepha* spp. e, a segunda, confeccionada em papelão parafinado e de cor branca, para a coleta de adultos de *Ceratitis*. Modelos alternativos de armadilhas McPhail, podem ser confeccionados com embalagens plásticas descartáveis, do tipo frasco de soro, garrafas de água mineral e outros recipientes.

Tipos de atrativo

Atrativo alimentar

Na armadilha McPhail utiliza-se hidrolisado de proteína enzimático na concentração de 5%. Outros atrativos também são utilizados nessas armadilhas, como sucos de uva, de pêssgo, goiaba, manga e outros, vinagre de vinho.

Atrativo sexual

Para atrair *C. capitata*, utiliza-se feromônio sexual na armadilha tipo Jackson, que é específico para machos desta espécie. Em intervalos de três a quatro semanas, o atrativo é substituído, assim como o cartão adesivo colocado na parte interna inferior da armadilha.

Localização e densidade das armadilhas

Em um hectare, utilizar uma armadilha McPhail/10 ha na periferia do pomar. No caso de Jackson, colocar uma armadilha para cada 5 ha. A armadilha deverá ser colocada na planta, em local protegido do sol e do vento, a uma altura entre 1,60 e 2,00 metros acima do nível do solo.

Tabela 1. Amostragem e níveis de controle para as principais pragas da mangueira, no Vale do São Francisco¹

Praga	Parte da planta amostrada	Método de amostragem	Nível de controle ²
Moscas-das-frutas (<i>Anastrepha</i> spp. e <i>Ceratitis capitata</i>)	—	Utilização de armadilhas (McPhail e Jackson)	³ 1 mosca/armadilha/dia
<i>Erosomyia mangiferae</i>	Brotações	Presença da praga ou danos em brotações	³ 10% de brotações infestadas
	Folhas novas	Presença da praga ou danos em folhas novas	³ 10% de folhas novas infestadas
	Ramos	Presença da praga ou danos na haste de ramos	³ 10% de ramos infestados
	Panículas	Presença da praga em panículas,	³ 2% de panículas infestadas
	Frutos	Presença da praga em frutos	³ 2% de frutos infestados
<i>Aceria mangiferae</i>	Brotações	Presença de superbrotamento vegetativo em brotações	³ 5% de ramos com superbrotamento
<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	Ramos	Efetuar a batedura (em bandeja plástica branca) de ramos (brotações e/ou folhas novas)	³ 40 % de ramos infestados por tripses.
	Panículas	Efetuar a batedura (em bandeja plástica branca) de panículas	³ 10% de panículas com 10 ou mais tripses
	Frutos	Efetuar a batedura (em bandeja	³ 10% de frutos com 10 ou mais tripses

		plástica branca) de panículas	
Microlepidópteros inflorescência	da Panículas	Efetuar a batidura (em bandeja plástica branca) de panículas	³ 10% de panículas infestadas
Pulgões	Brotações	Presença da praga ou danos em brotações,	³ 30% de brotações infestadas
	Folhas	Presença da praga ou danos em folhas	³ 30% de brotações infestadas
	Panículas	Presença da praga	³ 30% de brotações infestadas

¹ Menor densidade populacional da praga para aplicação de táticas de controle, para impedir que uma perda de produção de valor econômico seja atingida.

Inspeção e revisão das armadilhas

Na Armadilha McPhail as inspeções devem ocorrer em intervalos semanais, pois poderá haver evaporação do atrativo, o que resultará em redução do poder de atração e decomposição das moscas capturadas. Na revisão, deve-se retirar a armadilha, esvaziando o seu conteúdo em um coletor (peneira fina), onde as moscas ficarão retidas. O material coletado nas armadilhas deverá ser retirado e feita a triagem para a separação das moscas-das-frutas, que serão acondicionadas em recipientes contendo álcool a 70%, para a identificação das espécies de moscas-das-frutas, presentes na área monitorada.

Na Armadilha Jackson as inspeções devem ser realizadas a cada duas ou três semanas, dependendo da concentração do atrativo sexual, quando se faz a substituição da cartela adesiva e do atrativo.

Interpretação dos resultados da captura

Após a identificação e a quantificação das moscas-das-frutas, efetua-se o cálculo do número de moscas capturadas por armadilha/dia, pela fórmula: $MAD = M/A \times D$, onde, M= quantidade de moscas capturadas; A= número de armadilhas do pomar, e D= número de dias de exposição da armadilha.

Nível de ação

Para a obtenção de frutos de boa qualidade, medidas de controle devem ser aplicadas quando o índice MAD for igual ou superior a 1 mosca/armadilha/dia. Contudo, a tolerância desse índice é função do grau de exigência do mercado, exportação ou consumo interno, e ainda, da utilização, *in natura* ou para indústria

- Microácaro (*Aceria mangiferae*), Tripes (*Selenothrips rubrocinctus*), Mosquinha da Manga (*Erosomyia mangiferae*), Lepidópteros da Inflorescência e Pulgões

Na realização do monitoramento destas pragas, é imprescindível a realização de amostragens criteriosas, em diversos pontos do pomar e nos diferentes estádios fenológicos da mangueira. As plantas são selecionadas ao acaso, por meio de caminhamento em zigue-zague.

Passos para realização da amostragem

1. Determinação do tamanho da parcela e número de plantas amostradas

Deve-se levar em consideração a uniformidade da parcela, em relação ao solo, idade da planta, manejo e tratos culturais, assim como as plantas devem pertencer à mesma cultivar. Recomenda-se a divisão da área em parcelas de 1 a 5 ha, 6 a 10 ha e de 11 a 15 ha. Nos casos de pomares com mais de 15 ha, dividi-los em parcelas menores, para maior precisão da amostragem. Em parcelas com até 5 ha, amostrar 10 plantas; entre 5 e até 10 ha, amostrar

14 plantas; entre 10 até 15 ha, amostrar 18 plantas.

2. Pontos e frequência da amostragem

Cada ponto de amostragem é constituído por uma planta. A amostragem deverá ser feita ao acaso, dividindo-se a copa da planta em quadrantes. Em cada planta amostrada, observar oito brotações ou ramos (dois em cada quadrante) e quatro panículas e/ou frutos (um por quadrante). A amostragem deve ser iniciada logo na primeira semana da brotação vegetativa. Geralmente, a frequência é semanal, com exceção de *E. mangiferae*, para o qual deverão ser realizadas duas amostragens por semana, na floração e com frutos na fase de chumbinho, tendo em vista o potencial de dano da praga (Tabela 1).

Nível de ação

[Ver Tabela 1.](#)

Controle de pragas

Os produtos registrados para o controle das pragas da mangueira encontram-se na Tabela 2. Na escolha do inseticida, deve-se levar em consideração o efeito sobre os inimigos naturais, a toxicidade para o homem e o ambiente e, o custo por hectare.

Tabela 2. Produtos registrados para o controle de pragas na cultura da mangueira.

Princípio Ativo	Nome Comercial	Dose comercial (ml ou g/100 L d'água)	Classe Toxicológica	Pragas
Abamectin	Vertimec 18 CE	100	III	Pinnaspis aspidistrae (cochonilha-escama-farinha)
Enxofre	Sulficamp	700	IV	Eriophyes mangiferae (microácaro)
Fenitrothion	Sumithion 500 CE	150	II	Selenothrips rubrocinctus (tripes), Aethalion reticulatum (cigarrinha-do-pedúnculo), Megalopyge lanata (lagarta de fogo)
Fenthion	Lebaycid EC	100	II	Anastrepha fraterculus, Ceratitis capitata (moscas-das-frutas); M. lanata (lagarta de fogo); S. rubrocinctus (tripes)
	Lebaycid 500	100	II	
Metil paration	Bravik 600 CE	100	I	A. fraterculus, C. capitata (moscas-das-frutas), M. lanata (lagarta de fogo)
	Folisuper 600 BR	100	I	
Metil paration	Bravik 600 CE	70	I	S. rubrocinctus (tripes)
	Folisuper 600 BR	70	I	
Quinomethionate	Morestan BR	75	III	E. mangiferae (microácaro)
Triclorfon	Dipterex 500	300	II	A. fraterculus, C. capitata (moscas-das-frutas), M. lanata (lagarta de fogo)

Fonte: AGROFIT 2002

Colheita e pós-colheita

Colheita

Transporte para o galpão de embalagem

Operação no galpão de embalagem

Armazenamento e transporte

Normas de qualidade

Cuidados antes da colheita

Análise do pomar - O agrônomo ou o técnico agrícola deve fazer uma análise global do pomar, 15 a 20 dias antes da colheita, verificando a aparência dos frutos, maturação e coloração, aproveitando a ocasião para fazer uma estimativa da produtividade.

Índices de colheita - São baseados, em sua maioria, em características relacionadas à forma e aspecto do fruto (Fig. 1).

Foto: Embrapa Semi-Árido



Fig. 1. Aspecto externo do fruto em função do estágio de Maturação.

Se as variáveis responsáveis pela aparência externa não forem suficientes para o técnico definir o ponto de colheita, ele deve atentar para as variações da cor da polpa, conforme Figura 2.

Foto: Embrapa Semi-Árido

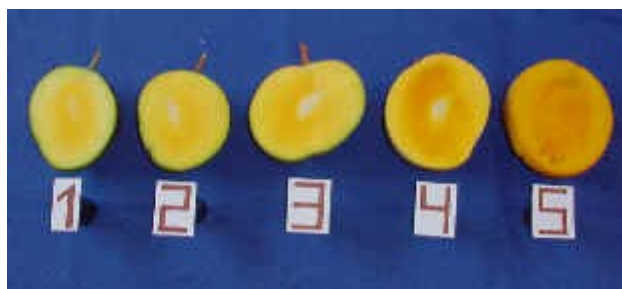


Fig. 2. Coloração da polpa em função do estágio de maturação do fruto.

A idade do fruto é um método bastante seguro para avaliar a maturação de mangas. Geralmente, dos 110 aos 120 dias após a floração, os frutos encontram-se em ponto de colheita. Quando os frutos destinam-se a mercados distantes, podem ser colhidos com teor de sólidos solúveis totais de 7-8 °Brix e para os mercados regionais, com 10°Brix

Colheita

Procedimentos na colheita - Os contentores devem estar limpos, sanitizados com água clorada e em bom estado de conservação. Devem ser colocados ao longo da linha de plantio, à

sombra, sem contato com o solo. Colocar os frutos nos contentores, com cuidado, deixando um espaço vazio de, pelo menos 10 centímetros acima dos frutos nos contentores. Isto evita que as frutas se machuquem ou sejam comprimidas quando se colocar um contentor sobre o outro.

Colheita propriamente dita - Os frutos devem ser colhidos manualmente, usando-se um instrumento de corte ou tesoura de poda sanitizados. Os frutos da parte alta da planta, devem ser colhidos com vara de colheita, contento cesta, evitando-se danos por corte. O corte do pedúnculo deve ser feito com pelo menos 3 cm, para evitar vazamento de látex. Os frutos manchados com látex devem ser enviados para o galpão de embalagem, em contentores separados, para não estragarem os frutos limpos.

Transporte para o galpão de embalagem

Os frutos devem ser transportados em contentores. O técnico deve orientar o motorista do caminhão para transportar os frutos com bastante cuidado, evitando velocidade alta, pois nesta etapa ocorrem os maiores problemas de injúrias mecânicas nos frutos.

Os caminhões que estão aguardando o descarregamento devem ser mantidos na sombra.

Operação no galpão de embalagem

Recepção - Cada lote de fruta que chega ao galpão deve ser identificado, com informações sobre a procedência, manejo antes e durante a colheita e a hora de chegada, para processar por ordem cronológica.

Lavagem - Os contentores devem ser esvaziados manualmente, em água tratada com hipoclorito de sódio ou hipoclorito de cálcio, na concentração de 100ppm de Cloro.

Se forem utilizados detergentes, deve-se usar água sem clorar antes do tratamento hidrotérmico, já que os detergentes neutralizam a ação germicida do cloro

Eliminação de pedúnculo - A eliminação manual ou mecânica do pedúnculo deve ser feita, sempre que possível, no galpão de embalagem, logo após a lavagem. Após o corte do pedúnculo, imergir os frutos em água contendo 0,4% de hidróxido de cálcio ou outro produto que neutralize o látex exudado. O tempo de permanência do fruto nesta água, não deve ser superior a 3 ou 4 minutos.

Seleção - Os frutos sem valor comercial, imaturos, muito maduros, deformados, apresentando manchas, danos mecânicos ou defeitos nutricionais, devem ser eliminados. Os selecionadores devem estar posicionados comodamente, para que sua atenção não seja desviada, e devem ser bem treinados com relação aos critérios e padrões de qualidade exigidos. A seleção por peso pode ser mecânica, em máquinas selecionadoras, ou manual.

Tratamento fitossanitário - As instalações para tratamento fitossanitário hidrotérmico devem contar com capacidade adequada para o aquecimento da água, com isolamento térmico e um controle termostático que permita manter uma temperatura determinada, ou maior que esta, durante o tempo de tratamento estabelecido.

Tratamento para controle de fungos - Este tratamento é recomendado para a manga destinada à Europa e Canadá. É usado para evitar problemas de podridão. O tratamento é feito mantendo as frutas imersas em água a 52°C, por 5 minutos. O controle da temperatura e do tempo de imersão deve ser extremamente rigoroso, pois se as condições forem abaixo das recomendadas, não haverá controle, e se forem acima, poderá haver danos na casca.

Tratamento para controle de mosca das frutas - Este tratamento é aplicado à manga destinada aos Estados Unidos, Japão e Chile. O tratamento hidrotérmico consiste na imersão do fruto em água quente (46,1°C) durante 75 minutos (frutos com peso inferior a 425 g) ou 90 minutos (frutos com peso acima de 425 g). Para a aplicação deste tratamento é importante que a temperatura da polpa esteja próxima a 21°C, nunca mais baixa, caso contrário poderá haver efeitos negativos sobre a qualidade da polpa. O tratamento deve ser rigoroso, pois o fruto é muito susceptível a alterações na atividade enzimática, velocidade de respiração e ao surgimento de cavidades em torno do pedúnculo. Imediatamente após o tratamento hidrotérmico, o fruto deve ser imerso em água fria, a 21°C. Após este tratamento as mangas devem ser levadas para uma área protegida contra a entrada de qualquer inseto, principalmente mosca das frutas. Esta área, chamada "zona limpa", deve ser toda revestida com telas de 25 mesh. As condições exigidas para este tratamento foram estabelecidas pelo USDA – Departamento de Agricultura do Governo dos Estados Unidos.

Aplicação de cera - A formulação mais usada no Brasil é uma emulsão aquosa de grau alimentício à base de cera de carnaúba, que é aplicada em frutos limpos e secos, através de bicos de aspersão, à medida em que os frutos passam por esteira com roletes. A secagem é feita em túnel de ar, aquecido a 45°C, com o fluxo de ar, em sentido contrário ao dos frutos. Após a secagem, o polimento é feito com escovas de crina.

Embalagem - As exigências básicas do material de embalagem para manga são: proteger contra danos mecânicos; dissipar os produtos da respiração, ou seja, permitir ventilação para evita acúmulo de gás carbônico e calor; ajustar-se às normas de manejo, tamanho, peso e ser fácil de abrir; ser de custo compatível com o do produto.

A embalagem deve ter conteúdo homogêneo, com frutos da mesma origem, variedade, qualidade e tamanho. A parte visível da embalagem deve ser representativa de todo o conteúdo. Na caixa devem vir descritos, no mesmo lado, por extenso e de forma legível a identificação comercial, natureza e origem do produto.

Paletização - A pilha de caixas não deve ultrapassar o limite do pallet e tornar-se desalinhada. Utiliza-se geralmente pallets com 12 caixas na base e 20 na altura. A amarração deve ser feita com fitas para arqueação, colocando-se cantoneiras.

Pré-resfriamento - O pré-resfriamento pode ser realizado em túneis de ar forçado, que requerem, aproximadamente, 4 a 6 horas para reduzir a temperatura dos frutos a 10°C. A umidade relativa do ar, durante o resfriamento, deve ser mantida em 85-95%, para evitar perda de água nos frutos.

Armazenamento e transporte

O carregamento dos containers (capacidade 20 pallets) deve ser feito de forma rápida e em local construído especialmente para este fim. A temperatura ideal está entre 10°C e 13°C. Durante o transporte é imprescindível a renovação do ar dentro dos containers. As condições de higiene do transporte são muito importantes para garantir a sanidade e inocuidade do produto.

Normas de qualidade

As normas de qualidade estabelecem especificações que o produto deve apresentar para ser consumido in natura, visando o mercado externo. As normas são propostas por Associações de Produtores, de Compradores e Centrais de Abastecimento, enviadas ao Ministério da Agricultura para aprovação.

Mercado e comercialização da manga

Atualmente a oferta mundial de manga é de aproximadamente 24 milhões de toneladas, entretanto sua produção é bastante concentrada, visto que, mais de 50% deste total são produzidos na Índia e cerca de 10% na China, seguidos do México, Tailândia e Filipinas. O Brasil com uma produção anual de cerca de 823 mil toneladas, é o nono produtor com uma participação de 3,4% no volume total ofertado. Com relação a exportação, tem sido registrados incrementos significativos, passando de 4 mil toneladas, em 1991, para quase 68 mil toneladas, em 2000, o que garantiu o segundo lugar entre os maiores exportadores de manga, sendo superado apenas pelo México.

Efetivamente a manga vem apresentando as maiores taxas de crescimento entre as frutas exportadas pelo Brasil, e a perspectiva é de aumento dessa participação. Entretanto, as mudanças no mercado internacional nos últimos anos, como o aumento da concorrência e das exigências por parte dos principais mercados importadores, têm resultado em grandes desafios.

Mercado interno

Mercado externo

Características do mercado

Mercado interno

A manga do Brasil tem o mercado interno como a principal fonte de escoamento da produção. Mesmo com o grande incremento observado atualmente, as nossas exportações de manga ainda não alcançaram 10% do volume total produzido no país. No mercado nacional, a manga é comercializada quase que exclusivamente na forma *in natura*, embora também possa ser encontrada nas formas de suco integral e polpa congelada. A polpa pode ser empregada na elaboração de doces, geléias, sucos e néctares, além de poder ser adicionada a sorvetes, misturas de sucos, licores e outros produtos.

O principal objetivo dos produtores de manga no mercado interno é a regularidade na oferta, para tanto, tem-se feito uso da indução floral, principalmente, e da diversificação das variedades plantadas, entre precoces, de meia estação e tardias. O uso da indução floral tem como principal objetivo a comercialização da fruta no período de entressafra do mercado interno, época em que os preços da fruta são mais elevados. No mercado interno, a manga alcança as maiores cotações no primeiro semestre, devido a inexistência de safra na maioria dos pólos de produção do país. No mercado do produtor de Juazeiro, a maior central de comercialização de frutas do Nordeste, os preços da manga alcançam a cotação máxima em maio e a mínima em novembro (Fig. 1).

Com relação ao volume de manga comercializado no mercado interno, a tendência é de um aumento, principalmente porque, dos 25 mil hectares plantados na região do Vale do São Francisco, 18 mil estarão em produção plena nos próximos dois anos. Essa produção deverá provocar um acréscimo no volume de manga ofertado no mercado nacional de cerca de 280 mil toneladas/ano. Tal volume equivale a mais de 2, 8 vezes a quantidade total de manga comercializada atualmente nas principais centrais de abastecimentos do país (CEASAS de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro). Essa produção adicional pode provocar uma queda considerável nos preços da manga no mercado interno. Para evitar que a exploração da manga se torne inviável, é necessário que os mangicultores produzam com qualidade adequada às exigências do mercado nacional e internacional, além de fazer estudos de mercado, para verificar quais estão cotando melhor o produto.

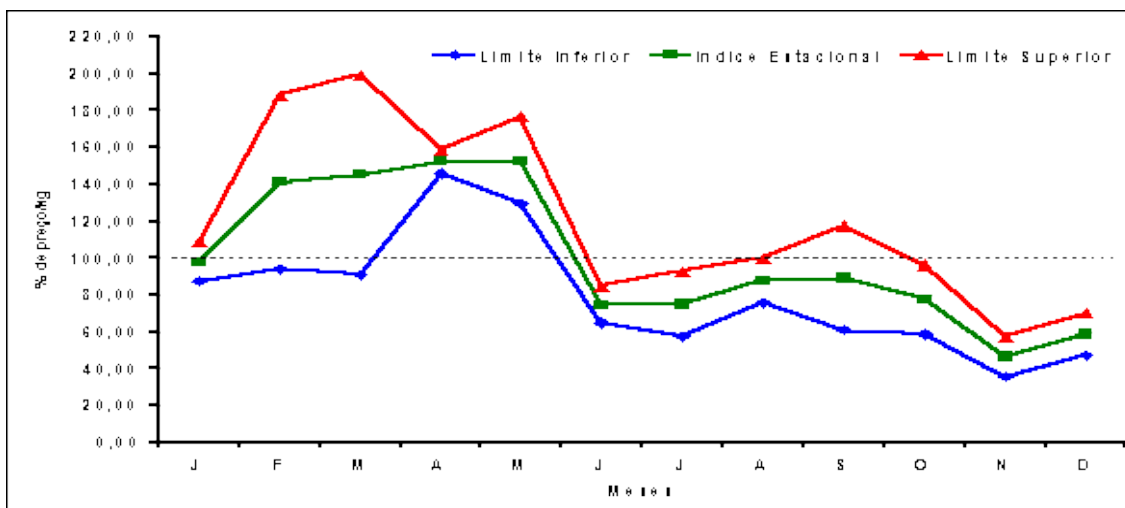


Fig. 1. Índice estacional de preços da manga no mercado interno, no período de 1995 a 2000.

Mercado externo

Países exportadores e fluxo do comércio

Apesar da pouca expressão da manga no mercado internacional de frutas, as exportações vem crescendo rapidamente, sendo o México, Brasil e Paquistão os maiores, que juntos responderam por 52,75% do total exportado em 2000 (Tabela 1). O México é o líder nas exportações de manga, contribuindo com cerca de 33,83% do total exportado mundialmente. O Brasil aparece em segundo lugar, embora o volume exportado seja menor do que um terço do mexicano. A Holanda, embora não seja um país produtor, aparece no grupo dos grandes exportadores de manga, por possuir os principais portos receptores do produto na Europa, reexportando-o em seguida para os demais países do continente.

Tabela 1. Principais países exportadores de manga no mundo em 2000.

Países	Exportação (t.)	Participação (%)	Participação acumulada (%)
México	206.782	33,83	-
Brasil	67.172	10,99	44,82
Paquistão	48.453	7,93	52,75
Filipinas	40.031	6,55	59,30
Índia	37.110	6,07	65,37
Holanda	34.477	5,64	71,01
Equador	25.502	4,17	75,18
Peru	21.070	3,45	78,63
Bélgica	13.965	2,28	80,91
Guatemala	12.948	2,12	83,03

África do sul	12.341	2,02	85,05
Outros	91.383	14,95	100,00
Mundo	611.234	100,00	-

Fonte: FAO, 2002 (dados básicos).

Em 2000, o valor das exportações mundiais de manga foi de aproximadamente US\$ 381 milhões, referentes a 611,2 mil toneladas da fruta, comercializadas na forma *in natura*, sendo pouco representativo o comércio da polpa e do suco. Esse valor é pequeno, se compararmos com a produção mundial de 23,5 milhões de toneladas. É interessante ressaltar que grande parte da produção mundial de manga é oriunda de variedades pouco conhecidas no mercado internacional. Outro fator que pode estar influenciando negativamente as exportações é o pouco conhecimento da fruta pela maioria da população dos principais mercados importadores.

Apesar de existirem fatores limitantes ao comércio da manga, o Brasil vem apresentando uma taxa de crescimento médio anual de 27,06% nas exportações, estando acima da média mundial de 13,45%.

Podemos dividir o mercado importador em dois principais grandes blocos: o americano, representado pelos Estados Unidos da América, e o europeu. Internacionalmente, três fluxos de comércio se destacam no mercado de manga: a América do Sul e Central que abastecem o mercado Norte Americano, Europa e Japão; a Ásia, que preferencialmente, exporta para países dentro de sua própria região e para o Oriente Médio; a África, que comercializa a maior parte de sua produção no mercado europeu. Em relação à união européia, os países americanos tendem a exportar basicamente para a Holanda, enquanto Costa do Marfim, Mali e Israel exportam para a França, e o Paquistão exporta preferencialmente para o Reino Unido, devido à grande parte de sua população de imigrantes preferirem variedades indianas.

Na Europa, a produção é pequena, concentrando-se principalmente no sul da Espanha, onde se cultivam as variedades Tommy Atkins e Keitt, e na região da Sicília, Itália. Entretanto, a quantidade produzida é insuficiente para suprir a demanda do mercado. O México, Brasil, Peru, Equador e Haiti, foram os principais exportadores em 2000, respondendo por 95% da manga importada pela União Européia; por importar manga de países com diferentes épocas de produção, o mercado europeu se mantém abastecido praticamente durante o ano todo. A participação do Brasil nesse mercado é, principalmente, em novembro e dezembro, entretanto são registradas exportações brasileiras para a Europa até o final de março. Os principais países importadores são Holanda, França e Reino Unido. Dentro da União Européia, a Holanda e a Bélgica têm um papel importante como intermediários, visto que mais de 90% das importações entram através dos portos de Roterdã, Antwerp e Zeebrugge.

Com relação ao mercado americano, o México é o principal fornecedor, abastecendo o mercado entre os meses de fevereiro e agosto. O Haiti e a Guatemala também exportam manga para os Estados Unidos nesse mesmo período. O Brasil coloca a manga no mercado americano, entre agosto e novembro, junto com o Equador e o Peru. Estes dois últimos países estendem a exportação para os Estados unidos até os primeiros meses do ano.

Características do mercado

a) Preferência do consumidor

O mercado internacional de manga não é uniforme, devido às variações de preferências e exigências dos consumidores. Portanto, para obter o sucesso na produção e exportação é preciso conhecer o mercado antecipadamente, para delinear as estratégias que considerem essas variações.

A manga para ser exportada deve apresentar coloração vermelha e brilhante, com fibras curtas e peso entre 250 e 600 gramas por fruto, para o mercado dos EUA. Na Europa, a preferência é por frutos entre 300 a 450 gramas, o que, em uma caixa de 4 quilos líquidos, representa de 9 a 14 frutos. Em geral, a Tommy Atkins é a variedade que possui a maior participação no volume mundialmente comercializado, devido principalmente a coloração intensa, bom

rendimento e resistência ao transporte a longas distâncias, razões pelas quais é a mais produzida atualmente. A fruta deve ser colorida, porque o consumidor associa a cor verde com maturação insuficiente. Mangas de coloração verde são mais consumidas por grupos étnicos de origem asiática. Entretanto, com o acirramento da competitividade no mercado internacional é importante que os países exportadores, como é o caso do Brasil, diversifiquem as variedades exportadas, a fim de se precaver de eventuais mudanças nas preferências dos consumidores. Como exemplo, podemos citar o caso do Reino Unido, onde o mercado atacadista, geralmente, vende mangas de pequeno tamanho (12, 14 e 16 por caixa) para pequenas quitandas e restaurantes, que preferem variedades bastante coloridas, como a Tommy Atkins e a Haden. Enquanto nos supermercados, freqüentemente, são comercializadas frutos maiores, de variedades como a Kent ou Keitt, como também os da Tommy Atkins.

b) Modalidade de pagamento

A manga é uma fruta que, na maioria das vezes, é vendida por consignação, com o preço de mercado sendo determinado no destino. Esta é uma importante variável, que deve ser melhor discutida pelo produtor, pois pode-se estabelecer estratégias, que visam manter a competitividade e a viabilidade econômica. A qualidade do produto e os custos do transporte afetam os preços, que são negociados entre o importador e os supermercados. Cabe então vigilância constante e cuidados desde a decisão da época de colheita até a classificação, resfriamento e distribuição. Através dessa forma de pagamento, quando o preço de mercado no momento da entrega do produto não é suficiente para cobrir os custos, os prejuízos são inevitavelmente repassados aos produtores. Para equilibrar esta situação, a maneira de minimizar os riscos, tem sido os contratos de vendas, estabelecendo intervalos de preço (máximo e mínimo) a serem pagos.

É importante comentar que os preços pagos pela manga no mercado internacional, na última década, tem decrescido, já que passou de US\$ 1,77 por quilo, em 1991, para US\$ 1,15, em 2000. A principal explicação para a redução no preço da manga é o ingresso de novos fornecedores no mercado (maior oferta).

c) Estrutura de mercado

Nos grandes mercado importadores de manga, a comercialização está centrada principalmente em grandes redes de supermercados, que são exigentes quanto à regularidade na oferta e ao volume embarcado. Nos Estados Unidos, cerca de 95% dos produtos agrícolas passam diretamente dos produtores e das casas de embalagens para os supermercados, sem intermediários. Na Europa, principalmente nos mercados como: Reino Unido, Alemanha, Holanda e França, 70% a 80% da distribuição da fruta está sob a responsabilidade das grandes redes de supermercados. A única exceção, dentro do mercado Europeu, é na Espanha, onde as centrais de abastecimento ainda controlam a maioria da distribuição das frutas. A consequência principal dessa concentração na distribuição é a exigência cada vez maior na qualidade do produto.

d) Sazonalidade da oferta e demanda

O mercado internacional de manga é abastecido durante todo o ano (Fig. 2), mas concentra a sua oferta durante o período de abril a setembro; nessa época do ano, os preços de mercado se mantêm baixos. É exatamente nesse período que o México exporta sua produção, para os Estados Unidos (80%) e a Europa (20%). Também é nesse período que ocorre a comercialização no mercado externo de outros grandes exportadores como a Índia, o Paquistão e Filipinas. Durante os meses de outubro a dezembro e entre o mês de janeiro até março, a oferta diminui, refletindo em preços mais satisfatórios. Os países que cobrem estes períodos de demanda são relativamente poucos, sendo o Brasil o exportador mais representativo, seguido do Equador e Peru (Fig. 2).

O Brasil, mais precisamente o Vale do São Francisco, por possuir condições climáticas favoráveis e por dispor de tecnologia para manejar a floração da mangueira, pode exportar durante todo o período em que há uma menor concentração na oferta de manga no mercado internacional. Entretanto, para obter uma melhor cotação de preço, os exportadores brasileiros concentram suas exportações no mercado norte americano, entre os meses de agosto até

meados de novembro e, para o mercado europeu, de meados de novembro até o final de dezembro. Com relação ao mercado norte americano, os produtores brasileiros, nestes dois últimos anos, tem ampliado o período de exportação, já que antes só começava a partir do mês de setembro, para não coincidir com o final da safra mexicana. De janeiro até março, o Brasil exporta um volume relativamente pequeno de manga, que é basicamente destinada ao mercado europeu; nesta época, os preços no mercado interno alcançam maiores cotações.

O desenvolvimento de novas tecnologias no cultivo da mangueira tem ampliado, significativamente, as exportações, como é o caso do Equador e do Peru, que no momento são os principais concorrentes da manga brasileira. A tendência é uma redução da sazonalidade e conseqüente ampliação de concorrência. Nesse contexto, a regularidade no fornecimento e a qualidade, a preços competitivos, são requisitos essenciais para manter as exportações. Um fato favorável ao produto nacional, com relação aos nossos principais concorrentes, principalmente o sul americanos, são as condições climáticas das zonas de cultivo. Isto porque o excesso de chuva e a alta umidade, nas regiões onde são exploradas a mangueira no Equador, Peru e Venezuela, reduz o grau de coloração da fruta e favorece a incidência de antracnose. Já no Vale do São Francisco, onde é cultivada praticamente toda manga brasileira direcionada para o mercado internacional, registra baixa precipitação e umidade relativa e um elevado grau de luminosidade, fatores que concorrem efetivamente para uma adequada qualidade mercadológica, no aspecto de coloração como de sanidade vegetal.

Países	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
MÉXICO												
Brasil												
Equador												
Honduras												
Venezuela												
Peru												
Guatemala												
Costa Rica												
África Sul												
COSTA MARFIM												
Israel												
Índia												
Paquistão												
Filipinas												

Fig. 2. Períodos de oferta de manga no mercado mundial.
Nota: Verde = Concentração das exportações brasileiras de manga para o mercado norte americano.
Vermelho = Concentração das exportações brasileiras de manga para o mercado europeu.
Azul = Exportações pontuais da manga brasileira principalmente para o mercado europeu

Custos de produção e rentabilidade da manga

As mudanças na economia, induzidas pelo processo de globalização, tem exigido do setor agrícola mais eficiência técnica e econômica na condução das explorações. Assim, na busca de competitividade, o conhecimento dos custos de produção e rentabilidade das culturas é cada vez mais importante no processo de decisão do produtor sobre o que plantar.

Custos de instalação e manutenção

Rentabilidade

Custos de instalação e manutenção

Na tabela 1 são apresentados os custos de instalação no 1º ano e de manutenção nos 2º, 3º, 4º, 5º e 6º anos, de um hectare de manga variedade Tommy Atkins, irrigado através de um sistema de microaspersão, com o espaçamento de 8,00m x 5,00m, que é o sistema de produção de manga típico da região do Submédio São Francisco.

No ano de implantação, os gastos na compra dos insumos correspondem a 57,41% do custo operacional total do período, sendo que as mudas respondem por 32,13% dos custos desse segmento, seguido pelos adubos (orgânicos, químicos e foliares). A mão-de-obra utilizada nas roçagens e podas é o item mais representativo dos gastos no segmento serviços (Tabela 1).

No segundo ano, a participação percentual nos custos de produção é distribuída entre insumos 55,37% e serviços 43,63%, sendo os adubos e a água, respectivamente, os itens mais caros dos insumos, enquanto a mão-de-obra referente as podas e roçagens, é o que mais encarece o segmento dos serviços. No terceiro ano, observa-se o mesmo do ano 2, no segmento dos insumos, entretanto no de serviços, o item mais caro passa a ser a pulverização mecanizada. No quarto ano, já se observa uma mudança significativa na composição dos custos de produção da mangueira, já que os produtos utilizados no manejo da indução floral, são responsáveis por mais de 30% dos custos dos insumos e por 19,50% do total dos custos operacionais efetivos. Com relação aos serviços, a pulverização mecanizada continua sendo o item mais caro. Nos quinto e sexto anos, cresce ainda mais a participação do grupo dos indutores florais nos custos de produção da manga, com respectivamente 23,80% e 25,43% do total dos custos operacionais efetivos e 35,45% e 37,74% dos insumos; Já o segmento serviços, registra o mesmo comportamento verificado a partir do ano 3 (Tabela 1).

É interessante comentar que a partir do quarto ano, período em que a cultura começa a produzir, até o sexto ano, quando acontece a plena produção, o custo da água e dos adubos passa a ser menor, diferente do que acontece com o custo dos indutores florais e defensivos agrícolas.

Tabela 1. Custo de implantação e manutenção de um hectare de manga, na região do Submédio São Francisco.

			Ano 1		Ano 2		Ano 3	
Discriminação	Unid.	Preço p/ unidade	Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor
1 . INSUMOS								
Corretivo de solo	Kg	0,08	2.500	200,00	125	10,00	125,00	10,00
Adubo orgânico	m³	15,00	15	225,00	15	225,00	15	225,00
Adubo químico	Kg	0,41	610	250,10	735	301,35	762	312,42

Adubo foliar	L	6,96	2,5	17,40	11	76,56	15	104,50
Mudas	Un	2,00	275	550,00	-	-	-	-
Tutores	Un	0,15	250	37,50	-	-	-	-
Espalhante adesivo	L	4,50	1	4,50	1	4,50	2	9,00
Fungicidas	Kg	7,23	4	28,92	21	151,83	30	216,90
Inseticida	L	15,50	1	15,50	6	93,50	8	124,00
Formicida	Kg	1,80	2	3,60	2	3,60	2	3,60
Cobertura morta	t	20,00	5	100,00	5	100,00	8	160,00
Água	Mil m³	27,88	10	278,80	12	334,56	14	390,32
Sub Total				1.711,32		1.300,09		1.555,74
Participação Percentual				57,41 %		55,37%		56,83%
2. SERVIÇOS								
Calagem, Aração, gradagem	HM	30,00	6,5	195,00	-	-	-	-
Coveamento e Ad. Fundação	DH	9,72	23	223,56	-	-	-	-
Plantio e tutoramento	DH	9,72	11	106,92	-	-	-	-
Adubação de manutenção	DH	9,72	4	38	20	194,40	16	155,52
Pulverização manual	DH	11,66	5	58,30	17	198,22	-	-
Roçagem manual e poda	DH	9,72	28	272,16	34	330,48	26	252,72
Pulverização mecânica	HM	30,00	-	-	-	-	12	360,00
Irrigação	DH	9,72	12	116,64	12	116,64	12	116,64
Roçag. Mec. Trans. Interno	HM	30,00	6	180,00	6	180,00	6	180,00
Colocação de cobertura Morta	DH	9,72	8	77,76	8	77,76	12	116,64

Sub Total				1.269,22		1.097,50		1.181,52
Participação Percentual				42,59%		44,63%		43,17%
Total				2.980,54		2.347,59		2.737,26

Tabela 1. Custo de implantação e manutenção de um hectare de manga na região do Submédio São Francisco. (Continuação)

			Ano 4		Ano 5		Ano 6	
Discriminação	Unid.	Preço p/ unidade	Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor
1. INSUMOS	Uma							
Corretivo de solo	Kg	0,08	250	20,00	250	20,00	250	20,00
Adubo orgânico (esterco)	m ³	15,00	15	225,00	15	225,00	15	225,00
Adubo químico	Kg	0,41	990	405,90	1.195	489,95	1.225,00	502,25
Adubo foliar	L	6,96	17	118,32	27	187,92	33	229,68
Tutores	Un	-	-	-	-	-	-	-
Espalhante adesivo	L	4,50	3	13,50	5	22,50	7	31,50
Fungicidas	Kg	7,23	31	224,13	45	325,35	57	412,11
Inseticida	L	15,50	9	139,50	12	186,00	15	232,50
Formicida	Kg	1,80	-	-	-	-	-	-
Cobertura morta	t	20,00	8	160,00	8	160,00	8	160,00
Água	Mil m ³	27,88	14	390,32	16	446,08	16	446,08
Indutor floral (hormônio)	L	250,00	2,5	625,00	4	1.000,00	5	1.250,00
Indutor floral (sal)	Kg	1,36	200	272,00	300	408,00	350	476,00
Escoras	Un	0,25	1.500	375,00	2.000	500,00	2500	625,00
Sub Total				2.968,67		3.970,80		4.585,12
Participação Percentual				64,59%		67,14%		67,57%

2. SERVIÇOS								
Adubação de cobertura	DH	9,72	16	155,52	16	155,52	16	155,52
Pulverização mecânica	HM	30,00	15	450,00	20	600,00	24	720,00
Roçagem manual e poda	DH	9,72	30	291,60	30	291,60	34	370,00
Irrigação	DH	9,72	12	116,64	12	116,64	12	116,64
Roçagem Mec. e Transp. Interno	HM	30,00	8	240,00	9	270,00	10	300,00
Colocação de cobertura Morta	DH	9,72	12	116,64	12	116,64	12	116,64
Aplicação de indutor floral	DH	11,66	2	223,33	2	23,33	2	23,33
Escoramento	DH	9,72	12	116,64	20	194,40	25	243,00
Colheita	DH	9,72	12	116,64	18	174,96	20	194,40
Sub Total				1.627,01		1.943,09		2.200,01
Participação Percentual				35,41%		32,86%		32,43%
TOTAL				4.595,68		5.913,89		6.785,13

Observação:

Espaçamento: 8,0 x 5,0 metros , Sistema de irrigação localizada; produtividade plena é alcançada a partir do sexto ano e está em torno de 25 toneladas por hectare, entretanto a partir do quarto e quinto já se registram produtividade significativas com respectivamente 15 e 20 toneladas/ha. A data da elaboração da planilha foi janeiro de 2002 e a unidade monetária utilizada, o real (R\$). No valor da mão-de-obra estão incluídos os custos sociais (encargos).

Rentabilidade

A análise da atividade econômica, através dos custos de produção, é uma grande contribuição para a tomada de decisões na empresa agrícola. No momento econômico em que vive o país, com o fim do subsídio e incentivos e a globalização da economia, intensifica-se a necessidade de buscar informações mais confiáveis para tornar-se mais competitivo no mercado.

De acordo com estudos realizados pela Embrapa Semi-Árido, na caracterização do sistema de produção da mangueira na região do Submédio São Francisco, a produtividade média, já

estabilizada, é de 25 toneladas por hectare (dos seis aos vinte anos de cultivo). Considerando que o preço médio anual de comercialização da manga, do pólo de produção em análise, é de R\$ 0,50/kg, pode-se considerar que o valor bruto médio da produção em um hectare em plena produção é de R\$ 12.500,00.

Em uma análise mais precisa da rentabilidade econômica da exploração da mangueira no Submédio São Francisco, pode-se adicionar o custo indireto da manutenção de um hectare de manga, ao total dos insumos e serviços de um ano em plena produção (6º ano da tabela 1); esse custo que corresponde ao valor de 9,33% do total dos operacionais, cobre os gastos com administração, depreciação dos equipamentos utilizados, impostos e outras taxas. Com a incorporação deste novo item, o custo total aproximado de um hectare de manga, em produção plena, na região do Submédio São Francisco, fica ao redor de R\$ 7.418,13.

Considerando o valor bruto médio da produção comercial de manga, em um hectare (receita bruta total) e os custos totais de manutenção do mesmo, constata-se que a exploração da manga na região do Submédio São Francisco apresenta resultados economicamente satisfatórios em diversos índices de eficiência econômica (Tabela 2). **A taxa de retorno** é de 0,68%, situação que indica que para cada R\$1,00 real empregado no custo total de manutenção de um hectare de mangueira, tem-se um retorno de R\$ 1,68. **O ponto de nivelamento** também confirma o razoável desempenho econômico da cultura analisada, pois será necessário uma produtividade de apenas 14.836 kg/ha para a receita se igualar aos custos. Este mesmo desempenho pode ser observado no resultado da **margem de segurança**, que corresponde a - 0,41, condição que revela que para a receita se igualar à despesa, a quantidade produzida ou o preço de venda do produto pode cair em 41%.

Tabela 2. Avaliação econômica do cultivo de manga na região do Submédio São Francisco.

Especificação	Produtividade	Valor da produção	Custo total	Taxa de retorno	Ponto de nivelamento	Margem de segurança
o	kg/ha/ano (A)	R\$/ha (B)	R\$/ha (C)	(B/C)	(C/P)	% (C-B/B)
1,0 ha	25.000 kg	12.500,00	7.418,13	1,68	14.836 kg	- 0,41

Notas:

- (A) Produtividade média anual de um hectare de manga em plena produção
 (B) Valor bruto da produção: Preço x Quantidade comercial produzida
 (C) Custos totais efetuados para a obtenção da produção
 (P) Preço médio anual da manga de mesa no mercado interno R\$/kg (R\$/kg 0,50)

A análise efetivada acima, revela a rentabilidade de um ano de cultivo, em plena produção. Por se tratar de uma cultura perene, com vida útil prevista de 20 anos, é importante considerar todo o período para se obter um resultado preciso da rentabilidade do empreendimento; assim, uma análise que envolve decisões de longo prazo, a aplicação do **Fluxo de Caixa Descontado (FCD)** é o procedimento mais aconselhável. Há três métodos geralmente aceitos para o cálculo do um FCD:

1 – Valor presente líquido – VPL

2 – Taxa Interna de Retorno – TIR

3 – Payback

O método do **Valor presente Líquido (VPL)** calcula o ganho monetário líquido, descontadas todas as entradas e desembolsos futuros esperados para o momento atual, utilizando uma taxa de retorno esperada. Esta taxa de retorno esperada é o custo de oportunidade, que equivale a outra atividade financeira que a empresa abriu mão, ao decidir cultivar a manga. Utilizamos aqui uma taxa de 10% a .a. (dez por cento ao ano). Os valores calculados do **VPL**, considerando os orçamentos anuais da manga, são apresentados na Tabela 3. A análise apresentada no trabalho, demonstra que o projeto de cultivo da manga, ao longo dos 20 anos, oferece um retorno maior que a taxa utilizada de custo de oportunidade, de 10% ao ano, com o valor presente líquido de R\$ 27.285,08.

O método da Taxa Interna de Retorno (TIR) calcula a taxa de retorno esperada futura de um investimento. Sendo o valor líquido de um investimento positivo, significa que a sua

taxa interna de retorno excede o seu custo de capital. A viabilidade do projeto somente deve ser considerada quando esta taxa for superior ao custo de oportunidade, que no caso estudado da manga, foi estipulado em 10% ao ano. Como a TIR foi de 38,95% ao ano, significa que projeto é viável. Outra forma de observar esta taxa é no caso do empresário ter uma outra opção de negócio que rendesse até 38% ao ano, ainda assim, pelo cálculo da TIR, o negócio da manga seria mais rentável.

O método do **PAYBACK** é definido como sendo aquele número de anos ou meses, dependendo da escala utilizada, necessários para que o desembolso correspondente ao investimento inicial seja recuperado, ou ainda igualado e superado pelas entradas líquidas acumuladas. No estudo da manga, observamos que no projeto, a partir do 5.º ano, o fluxo de caixa acumulado já será positivo. Portanto, a recuperação do investimento acontecerá entre o quinto e sexto ano, como podemos observar na Tabela 4.

Tabela 3. Cálculo do valor presente líquido para o investimento de um hectare de manga na Região do Submédio São Francisco.

	Custos operacionais(1)	Receitas operacionais(2)	Fluxo de caixa(3)	Fluxo de caixa descontado (4)
0	2.980,54	-	(2.980,54)	(2.980,54)
1	2.347,59	-	(2.347,59)	(2.134,17)
2	2.737,26	-	(2.737,26)	(2.262,20)
3	4.595,68	7.500,00	2.904,32	2.182,06
4	5.913,89	10.000,00	4.086,11	2.790,87
5	6.785,13	12.500,00	5.714,87	3.548,48
6	6.785,13	12.500,00	5.714,87	3.225,90
7	6.785,13	12.500,00	5.714,87	2.932,63
8	6.785,13	12.500,00	5.714,87	2.666,03
9	6.785,13	12.500,00	5.714,87	2.423,66
10	6.785,13	12.500,00	5.714,87	2.203,33
11	6.785,13	12.500,00	5.714,87	2.003,03
12	6.785,13	12.500,00	5.714,87	1.820,93
13	6.785,13	12.500,00	5.714,87	1.655,39
14	6.785,13	12.500,00	5.714,87	1.504,90
15	6.785,13	12.500,00	5.714,87	1.368,09
16	6.785,13	12.500,00	5.714,87	1.243,72
17	6.785,13	12.500,00	5.714,87	1.130,66
18	6.785,13	12.500,00	5.714,87	1.027,87

19	6.785,13	12.500,00	5.714,87	934,43
			VPL =	27.285,08

NOTAS:

- (1) Valores dos custos de cada ano
- (2) Produção do ano X o preço de venda
- (3) Valores líquidos: receitas menos despesas
- (4) Valores líquidos descontados à taxa de 10%, cálculos utilizando o fator $\frac{FV_n}{(1+i)}$

Tabela 4. Avaliação do investimento de um hectare de manga na região do Submédio São Francisco através do método Payback.

	Custos operacionais	Receitas operacionais	Fluxo de caixa	Fluxo de caixa acumulado
0	2.980,54	-	(2.980,54)	(2.980,54)
1	2.347,59	-	(2.347,59)	(5.328,13)
2	2.737,26	-	(2.737,26)	(8.065,39)
3	4.595,68	7.500,00	2.904,32	(5.161,07)
4	5.913,89	10.000,00	4.086,11	(1.074,96)
5	6.785,13	12.500,00	5.714,87	4.639,91

Referências bibliográficas

- ALBUQUERQUE, J. A. S. de; MOUCO, M. A. do C.; MEDINA, V. D.; SANTOS, C. R.; TAVARES, S. C. C. de H. O cultivo da mangueira irrigada no semi-árido brasileiro. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; VALEXPORT, 1999. 77 p.
- ALBUQUERQUE, J. A. S. de; MOUCO, M. A. do C. Manga: indução floral. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. 34 p. il. (Embrapa Semi-Árido. Circular Técnica; 47).
- ALBUQUERQUE, J. A. S. de; MOUCO, M. A. do C.; SANTOS, S. D. dos. Mangueira - formação do pomar com alta densidade de plantio. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. 6 p., il. (Embrapa Semi-Árido. Instruções Técnicas; 32).
- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration, guidelines for computing crop water requirements, Rome: FAO, 1998. 300 p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper; 56).
- ALMEIDA, C. O. de. Tendências do mercado internacional de manga. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 32, n. 1, p. 112-120, 2001.
- AZZOUZ, S.; EL-NOKRASHY, M.A.; DAHSHAN, I.M. Effect of frequency of irrigation on tree production and fruit quality of mango. Agricultural Research Review, v. 55, n. 3, p.59-66, 1977.
- BARBOSA, F. R.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de; MOREIRA, A. N.; TAVARES, S. C. C. de; LIMA, M. F.; MOREIRA, W. A. Monitoramento de pragas e doenças na cultura da mangueira. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. 33 p. il. (Embrapa Semi-Árido. Documentos; 150).
- BARBOSA, F. R.; MOREIRA, A. N.; ALENCAR, J. A. de; HAJI, F. N. P.; MEDINA, V. D. Metodologia de amostragem e nível de ação para as principais pragas da mangueira, no Vale do São Francisco. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000b. 23 p. il. (Embrapa Semi-Árido. Circular Técnica; 50).
- CODEVASF. Cadastro Frutícola do Vale do São Francisco. Brasília, 1999. 1 CD-ROM.
- CODEVASF. Censo Frutícola 2001. Disponível via Word Wide Web <http://www.codevasf.gov.br/fruticultura>. Acesso em 2 de setembro de 2002.
- CUNHA, M. M. da; SANTOS FILHO, H. P.; NASCIMENTO, A. S. do. (Org.). Manga: fitossanidade. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. Cap. 3, p. 25-47, il. (Frutas do Brasil; 6).
- DANTAS, A. C. V. L.; SAMPAIO, J. M. M.; LIMA, V. P. Produção de mudas frutíferas de citrus e manga. Brasília: SENAR, 1999. 104 p. il. (Trabalhador em viveiros; 1).
- DONADIO, L. C.; FERREIRA, F. R.; SOARES, N. B.; RIBEIRO, I. J. Variedades brasileiras de manga. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1996. 74 p.
- DOUBER, R. Botânica das plantas daninhas. In: DOUBER, R. Ciência das plantas daninhas: fundamentos. Jaboticabal: FUNEP, 1992. v. 1, cap. 2, p. 31-72.
- GALÁN SAÚCO, V. El cultivo del mango. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1999. 98 p.
- HAJI, F. N. P.; CARVALHO, R. S. de; YAMAGUCHI, C.; SILVA, M. I. V. da; ALENCAR, J. A. de. Principais pragas e controle. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (Petrolina, PE). Informações técnicas sobre a cultura da manga no semi-árido brasileiro. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. Cap. 4, p. 103-121.
- IBGE. Produção Agrícola Municipal. Disponível via Word Wide Web <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp>. Acesso em 2 de setembro de 2002.
- JANSE VAN VUUREN, B. P. H.; STASSEN, P. J. C. Seasonal uptake of macro elements by young bearing "sensation" mango trees. In: INTERNATIONAL MANGO SYMPOSIUM, 5., Telaviv, Israel, 1996. Acta Horticulturae, Leuven, v. 1, n. 455, p. 167-174, 1997.
- KIILL, L. H. O. Fenologia, biologia floral e reprodutiva de espécies invasoras das principais fruteiras do Submédio do Vale do São Francisco. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 1999. 70 p. il.

- KIILL, L. H. O. Fenologia, biologia floral e reprodutiva de espécies invasoras das principais fruteiras do Submédio do Vale do São Francisco. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. 132 p. il.
- KNIGHT JUNIOR, R. J. Important mango cultivars and their descriptors. In: LITZ, R. E. (Ed.). The mango: botany, production and uses. Wallingford: CAB International, 1997. Cap. 16, p. 545-565.
- KOZLOWSKI, T. T.; KRAMER, P. J.; PALLARDDY, S. G. (1991). The Physiological Ecology of Woody Plants. Academic Press, New York. 1 v.
- LEITE, L. A. de S.; PESSOA, P. F. A. de P.; ALBUQUERQUE, J. A. S. de; SILVA, P. C. G. O agronegócio manga no Nordeste do Brasil. In: CASTRO, A. M. G.; de; LIMA, S. M. V.; GOEDERT, W. J.; FREITAS FILHO, A. de; VASCONCELOS, J. R. P. (Ed.). Cadeias produtivas e sistemas naturais: prospecção tecnológica. Brasília: EMBRAPA-SPI/EMBRAPA-DPD, 1998. Cap. 16, p.389-440.
- LOBOREM, G.; AVILÁN ROVIRA, L.; FIGUEROA, M. Extracción de nutrientes por una cosecha demango (*Mangifera indica* L.). Agronomía Tropical, Maracay, v. 29, n. 1, p. 3-15, 1979.
- LONSDALE, J. H.; KOTZE, J. M. Chemical control of mango blossom diseases and the effect on fruit set and yield. Plant Disease, St. Paul, v. 77, n. 6, p. 558-562, 1993.
- NUNEZ-ELISEA, R.; DAVENPORT, T. L. Effect of leaf age, duration of cold temperature treatment, and photoperiod on bud dormancy release and floral initiation in mango. Scientia Horticulturae, Amsterdam, v. 62, p. 63-73, 1995.
- PEÑA, J. E.; MOHYUDDIN, A. I.; WYSOKI, M. A review of the pest management situation in mango agroecosystems. Phytoparasitica, Bet Dagan, v. 26, n. 2, p. 129-148, 1998.
- PINTO, A. C. de Q.; MATOS, A. P. de; CUNHA, G. A. P. de. Variedades (cultivares). In: MATOS A. P. de (org.). Manga: Produção: aspectos técnicos. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura; Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. 2000. 63 p. (Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia: Frutas do Brasil; 4).
- PINTO, A. C. de Q.; FERREIRA, F. R. Recursos genéticos e melhoramento da mangueira no Brasil. In: QUEIRÓZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Ed.). Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro. (on line). Versão 1.0. Petrolina-PE: Embrapa Semi-Árido/Brasília-DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, nov, 1999. Disponível via World Wide Web <http://www.cpatsa.embrapa.br>.
- SALLES, L. A. B. Bioecologia e controle da mosca-das-frutas-sul-americana. Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1995. 58p.
- SAMPAIO, J. M. M. Instruções práticas para a produção de mudas de mangueira. 2. ed. Cruz das Almas: EMBRAPA-CMPMF, 1985. 21 p. (CNPMPF. Circular Técnica; 10/85).
- SAMRA, J. S.; ARORA, Y. K. Mineral nutrition. In: LITZ, R. E. The mango: botany, production and uses. Homestead: CAB International, 1997. p. 175-201.
- SCHAFFER, B.; ANDERSEN, P. C.; CRANE, J. H. Mango. In: Schaffer, B.; ANDERSEN, P. C. (eds) Handbook of Environmental Physiology of Fruit Crops, v. 2, Sub-tropical and Tropical Crops. CRC Press, Boca Raton, 1994. 1 v.
- SILVA, E.M.; PINTO, A. C. Q.; AZEVEDO, J. A. Manejo da irrigação e fertirrigação na cultura da mangueira. EMBRAPA-CPAC, 1996. 77 p. (EMBRAPA-CPAC Documentos; 61).
- SILVA, P. C. G. da. Articulação dos interesses públicos e privados no Pólo Petrolina-PE/Juazeiro-BA: em busca de espaço no mercado globalizado de frutas frescas. 2001. 245f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas.
- SILVA, P. M.; LOPES, G. G. O. Padrões técnicos para a produção de mudas frutíferas adotadas pela Embrapa Transferência de Tecnologia-Escritório de Negócios de Petrolina. Petrolina: 2001. 78 p.
- SILVA, V. P. R. Estimativa das necessidades hídricas da mangueira. 2000. 129f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) - Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande.

- SILVA, V. P. R.; AZEVEDO, P. V.; SILVA, B. B.; BASSOI, L. H.; TEIXEIRA, A. H. C.; SOARES, J. M.; SILVA, J. A. M. Estimativa da evapotranspiração da mangueira com base no balanço hídrico no solo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 5, n. 3, p. 456-462, 2001.
- SOUZA, D. R. de; NASCIMENTO, A. S. do. Controle de moscas-das-frutas. Petrolina: VALEXPOR/ADAB, Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. il.
- SINGH, L. B. Mango. In: ALVIM, T. T.; KOZ LO *Ecophysiology of Tropical Crops*, P. de T. ALVIM e T. T. Kozlowski. (Ed.), Academic Press, New York, 1977, 479 p.
- TAVARES, S. C. C. de H. Principais doenças da mangueira e alternativas de controle. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (Petrolina, PE). *Informações técnicas sobre a cultura da manga no semi-árido brasileiro*. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. 1 v.
- TAVARES, S. C. C de H.; LIMA, M. L. C.; BARRETO, D. S.; CRUZ, S. C. da C. Produtos químicos e biológicos ao oídio da mangueira irrigada no vale do São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza. Resumos... Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical/ SBF, 2000. CD-ROM.
- TEIXEIRA, A. H. de C; AZEVEDO, P. V. de. Potencial agroclimático do Estado de Pernambuco para o cultivo da acerola. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v. 2, n. 1, p. 105-113, 1994.
- VILLAS BOAS, R. L.; BULL. L. T.; FERNANDES, D. M. Fertilizantes em fertirrigação. In: FOLEGATTI, M. V. *Fertirrigação: citurs, flores, hortaliças*. Guaíba: Agropecuária, 1999. Cap. 4, p. 293-353.
- WHILEY, A. W. Crop management – a review. *Proceedings of the First Australian Mango Workshop*, Cairns, Queensland, CSIRO, Melbourne, 1986, 184 p.
- WHILEY, A. W.; SCHAFFER, B. Stress Physiology. In: LITZ, R. E., ed. *The mango: botany, production and uses*. Florida: CAB International, 1997. Cap. 4, p. 69-146.

Glossário

[A](#) [B](#) [C](#) [D](#) [E](#) [F](#) [G](#) [H](#) [I](#) [J](#) [K](#) [L](#) [M](#) [N](#) [O](#) [P](#) [Q](#) [R](#) [S](#) [T](#) [U](#) [V](#) [W](#) [X](#) [Y](#) [Z](#)

A

B

C

CLORÓTICO - que exhibe clorose, ou perda parcial de clorofila.

COALESCENTE - que se funde com o outro.

CONCÊNTRICO - com zona, zonado. Lesões concêntricas são típicas de certos fungos, como *Alternaria*.

CONÍDIO - esporo assexual formado na extremidade de uma hifa ou hifa especializada (conidióforo), destacando-se pelo vento; germina por tubo germinativo.

CONIDIÓFORO - hifa, especializada ou não, portadora de conídio.

CÓRTEX - casca de uma planta. Tecido primário, nas plantas vasculares, em posição exterior ao cilindro central; tecido parenquimatoso recobrindo o sistema vascular, nas hastes e na raiz.

D

DISSEMINAÇÃO - ato de espalhar as sementes de uma planta em um local. O espalhar de esporos de fungo patogênico.

E

EDÁFICAS - referem-se aos processos de formação e conservação de solos

ENDÓGENO - que nasce no interior de uma estrutura.

EPIDERME - camada simples ou dupla de células chatas, sem espaço entre si, recobrindo os tecidos clorofilados (órgãos ainda novos das plantas)

ESTÉRIL - sem estames e ovários. Sem esporos; que não esporula.

ESTIRPE - descendência de um vegetal (quando não se tem certeza de onde proveio).

EVAPOTRANSPIRAÇÃO - combinação de dois processos separados de perda de água, evaporação direta do solo e transpiração das plantas.

EXSUDADO - exsudação de líquidos de tecidos invadidos por bactérias.

F

FITOSSANITÁRIA - que diz respeito a sanidade da planta.

G

GOMOSE - produção excessiva de goma; exsudação de goma de tecidos afetados por moléstias; sintoma caracterizado por exsudação anormal de goma de tecidos afetados.

H

HALO - círculo mais claro em torno de lesão; zona intermediária entre tecido afetado e sadio.

I

INÓCULO - qualquer agente de moléstia.

J

K

L

M

MICÉLIO - conjunto de hifas de um fungo.

N
O
P

PATÓGENO - organismo capaz de produzir moléstia.

PLANTA INDESEJÁVEL, PLANTA DANINHA e ERVA DANINHA - é toda e qualquer planta não cultivada, que ocorre em áreas ocasionando prejuízos (planta invasora).

PULVERULENTO - que produz massa seca de esporos.

Q

QUADRA CHUVOSA - usada pelos meteorologistas e refere-se à estação chuvosa do Nordeste do Brasil.

QUEBRA-VENTO - estrutura para redução da força do vento na região protegida.

R

RADIAÇÃO SOLAR - energia solar que chega à Terra e que é responsável pela vida e, em última análise, por todas as manifestações do tempo ocorrentes na atmosfera terrestre.

RADIAÇÃO SOLAR GLOBAL - somatório de toda a energia solar recebida em um ponto qualquer. Na radiação solar global estão somadas a radiação direta e a difusa.

RAQUIS - haste principal, sobre a qual se inserem as partes componentes de uma florescência.

S

T

TEMPERATURA DO AR - temperatura medida pelos termômetros, instalados dentro de abrigos meteorológicos.

U

UMIDADE RELATIVA DO AR - é a razão entre a massa atual do vapor d'água existente em um certo volume de ar e determinada temperatura, e a massa de vapor d'água necessária para tornar o ar saturado.

V

W

X

Y

Z

Expediente

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

José Amauri Dimázio
Presidente

Clayton Campanhola
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires
Dietrich Gerhard Quast
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola
Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca
Herbert Cavalcante de Lima
Mariza Marilena T. Luz Barbosa
Diretores-Executivos

Embrapa Semi-Árido

Pedro Carlos Gama da Silva
Chefe-Geral

Comitê de Publicações

Nataniel Franklin de Melo
Presidente

Eduardo Assis Menezes
Secretário Executivo

Bárbara França Dantas
Elder Manuel Moura Rocha
Evandro Vasconcelos H. Junior
Gislene Feitosa Brito Gama
Lúcia Helena Piedade Kiill
Luís Henrique Basso
Luiz Balbino Morgado
Membros

Corpo Editorial

Maria Aparecida do Carmo Mouco
Editor Técnico

Eduardo Assis Menezes
Revisor de texto

Gislene Feitosa Brito Gama
Maristela Ferreira Coelho de Souza
Normalização bibliográfica

Francisco de Assis Evangelista Júnior
José Deusemar Alves Varjão
Editoração eletrônica

Embrapa Informação Tecnológica

Fernando do Amaral Pereira
Chefe-Geral

Corpo Técnico

Claudia Brandão Mattos
Supervisão editorial

José Ilton Soares Barbosa
Editoração eletrônica

Karla Ignês Corvino Silva
Projeto gráfico

Embrapa Informática Agropecuária

José Gilberto Jardine
Chefe-Geral

Corpo Técnico

Adriana Delfino dos Santos
Carla Geovana do N. Macário
Marcelo Gonçalves Narciso
Ricardo Martins Bernardes
Suporte técnico